

ÉRTEK EZÉSEK

A

TÁRSADALMI TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

MÁSODIK KÖTET. 1870–1874.

A II. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

FRAKNÓI VILMOS

OSZTÁLYTITKÁR.

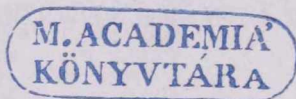
BUDAPEST,

EGGENBERGER-FÉLE AKAD. KÖNYVKERESKEDÉS.

(HOFFMANN ÉS MOLNÁR.)

1874.

300938



ÉRTEKEZÉSEK

a társadalmi tudományok köréből.

Második kötet. 1870—1874.

- I. Szám. A fogyasztási egyletek. Dr. Vécsey Tamástól.
1870. 59 l. 40 kr.
- II. Szám. Az emberi öntudat jelen fokáról. Dr. Barsi
Józseftől. 1870. 27 l. 20 kr.
- III. Szám. Kassa város parketkészítése a XV. század kezdetén.
Wenzel Gusztáv r. tagtól. 1870. 43 l. 20 kr.
- IV. Szám. Emlékbeszéd Császár Ferencz tiszteleti tag fölött.
Dr. Suhayda János levelező tagtól. 1871. 12 l. 10 kr.
- V. Szám. Szemle a magyar jogászggyűlések munkássága s eredményei felett. Tóth Lőrincz r. tagtól. 1872.
88 l. 55 kr.
- VI. Szám. Modern alkotmányos monarchiai intézmények. Ladányi Gedeon l. tagtól. 1873. 28 l. 20 kr.
- VII. Szám. Emlékbeszéd Rau Károly Henrik felett. Kautz Gyula r. tagtól. 1873. 16 l. 10 kr.
- VIII. Szám. A nemesség országgyűlési fejenként való megjelenésének megszűnése. Hajnik Imre l. tagtól. 1873.
18 lap 12 kr.
- IX. Szám. A részvénytársulati ügy törvényhozói szempontból.
Dr. Matlekovits Sándor l. tagtól. 1873. 18 l. 12 kr.
- X. Szám. Mezőgazdasági statistika a nemzetközi kongresszusokon. Keleti Károly l. tagtól. 1874. 32 l. 20 kr.
- XI. Szám. A székely kérdés. Galgóczy Károly l. tagtól. 1874. 24 l. 15 kr.
- XII. Szám. Az emberi élettartam és halandóság kiszámításáról.
Négy graphicus rajzzal. Kőrösi Józseftől.
1874. 52 l. 50 kr.

AZ EMBERI

ÉLET-TARTAM ÉS HALANDÓSÁG

KISZÁMITÁSÁRÓL.

KÖRÖSI JÓZSEFTŐL,

A FŐVÁROSI STATISZTIKAI HIVATAL IGAZGATÓJÁTÓL, S A NEMZETKÖZI STATISZTIKAI
BIZOTTSÁG TAGJÁTÓL.

NÉGY GRAPHICUS RAJZZAL.

(Olvastatott a m. t. Akadémia 1874. márczius 30-ki ülésén.)

BUDAPEST, 1874.

EGGENBERGER-FÉLE AKADÉMIAI KÖNYVKERESKEDES.

(Hoffmann és Molnár.)

AZ EMBERI ÉLETTARTAM ÉS HALANDÓSÁG KISZÁMITÁSÁRÓL.

KŐRÖSI JÓZSEF-től.

Az emberi élettartam hosszának számítása egy tudományos mint gyakorlati szempontból bir érdekekkel.

Az élettartam pontos kiszámítása, alapját képezi az életbiztosítási intézménynek. De nagybecsűek ugyanezen statisztikai kutatások a nemzetgazda és az államférfi szemében is. Mert az államnak legbecsesebb kincse a lakosság. Minden nemzet annál tökéletesebben éri el létének czélját, mentül hosszabb egyes tagjainak élettartama, annál gazdagabb lesz értelmiségben, erőben, tőkében, mentül nagyobb azok száma, a kik az élet teljes pályáját befutván, hazájuk földjét munkálkodásaikkal termékenyíthették. Minden egyes ember, a ki a produktív kor elérése előtt huny el és a ki azon szolgálat helyett, melyet tőle elvárhatni, csak egy maroknyi hamuval tanuskodik arról, hogy e földön létezett, nemzete szellemi és anyagi vagyonának egy részét viszi magával a sírba.

Midőn így egy nemzet halandósági mérvének, illetőleg az abban élő egyének élettartamának megállapítása ily rendkívüli fontossággal bir; midőn ebben az általános jóllét egyik legérzékenyebb fokmérőjét ismerhetjük fel: nem csodálhatni, hogy ez irányban, a kérdésnek két évszázaddal ezelőtt történt első tudományos megpendítése óta, sűrű tevékenység fejlődött ki és hogy a populationistika ezen részével nemcsak a statisztikusok foglalkoztak kiváló előszeretettel, de még orvosok, nemzetgazdák, államférfiak, sőt csillagászok és matematikusok is. A halandósági statisztika munkásai közt Halley, Laplace, Fourier, Euler, Condorcet, Wargentin

és Quételet fényes neveikkel is találkozunk, a kik szívesen veték le szemüket az égboltozat örökké mozgó testeiről, hogy a halandó ember rövid életével foglalkozzanak.

A feladat sokféle nehézségeinek tulajdonítandó, hogy megoldása, mindamellett, hogy Halley a »Philosophical Transactions«-ban már 1693-ban lépett föl az első halandósági táblával, majd két évszázadon át folytatott kísérletek daczára még mindig a tudományos munkálkodás napirendjén áll.

A halandósági koefficiens ¹⁾ jelentősége.

A halandóság fokának felismerését kétféleképen lehet megkísérteni: közvetlen a halandóság mérvének megfigyelése által, közvetve az átlagos élettartam kipuhatolása által.

A halandóság mérvének közvetlen felismerésére a halandósági koefficiens látszik leginkább vezetni.

¹⁾ A halandósági koefficiens alatt mindig azon osztási eredményt értem, melyet a halottaknak az összlakossággal való osztása által nyerünk. Ha a népesség P . (Populatio) a halottak száma M . (Mortui), a halandósági koefficiens $= M/p$. és így százalékban, (ill. ezrelék v. tizedreklékben) fejezi ki az elhalók arányát az összlakossághoz. A megfordított számítás P/M . eredményét, melyet mindig halottak arányszámának fogok nevezni, azt mutatja, hány emberre esik egy haláleset. Hogy ezen két különböző számnak különböző nevet kell adni, magától érthető dolog. Mégis igen gyakran egy néven nevezik, a mi aztán sok félreértésre szolgáltat alkalmat. Különösen csodálhatni, hogy ezen számokat oly író is téveszthetné össze, a ki különös előszeretettel szokott algebrai képleteket a populationistikában alkalmazni, t. i. Bernouilli (Handbuch der Populationistik). Az egész munkáján át P/M -nek és M/p . értékét egyenlőnek veszi és mindkettőt m -mel (Mortalitás) jelöli. Világos, hogy ez csak akkor volna lehetséges, ha $M = P$, minek folytán m mindig $= 1$ volna. Ha Bernouilli csak egyszer megkísérlette volna, az m értékét valamely egyenletbe bevezetni, azonnal észrevette volna, hogy e szám nem lehet egyúttal M/p és P/M is. Megjegyzendő különben, hogy itt nem a híres Bernouilli matematikusok egyikének művéről van szó, hanem azon Bernouilliról, ki Baselben a technologia tanára volt.

Budapestnek pesti részén 10,000 lakos közül mult évben 430 halt el, Londonban ugyanazon időben csak 250; és ebből az látszik folyni, hogy Pesten majd kétszer nagyobb halandóság uralkodik mint Londonban.

A népességi statisztikának kétségtől alig van fontosabb értékű száma ezen halandósági koefficiensnél, melynek jelentőségét még a laikus sem ismerheti félre. Mindazonáltal nem mondhatni, hogy ezen szám a halandóság egységes mértékül szolgálhatna és pedig azért nem, mivel a halandósági arány nemcsak az egészségi viszonyok természetétől, hanem azonkívül attól is függ, mily arányban vannak a népességben azon korosztályok képviselve, melyek a halál esélyének leginkább vannak kitéve.

Ha péld. két országban, nevezzük A és B-nek, 10,000 felnőttből 250, az újszülöttről pedig egyaránt 15% hal el, és egyáltalában mindkét országban tökéletes ugyanazon egészségügyi viszonyok uralkodnak, mégis egészen eltérő halandósági arányszámot fogunk találni, ha A-ban felével több gyermek születik mint B-ben. Föltéve, hogy A-ban évenként 450 gyermek születik akkor A-nak halandósági aránya leszen:

10,000 felnőttből	1 év alatt elhal	250
450 újszülöttről	1 » » »	15% = 67
összesen 10,450 élőlől	1 » » »	317

vagyis 30‰.

B. országban pedig van:

10,000 felnőtt, ebből 1 év alatt elhal szintén	250
300 újszülöttről	1 » » » 15% = 45
összesen 10,300, ebből elhal	1 » » » 295

vagyis 28‰.

Ezen példából világosan látni, hogy a nagyobb termékenység a halandósági koefficiens felzökkteti, hogy ez utóbbi szám tehát nem adja tiszta képét a kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb halandósági viszonyoknak. Ha A országban oly termékenység uralkodik mint Szászországban és ennek folytán tízezer lakos után 400 szülés történik, B. országban pedig azon kisebb termékenységi arány mellett, mely például Franciaországban uralkodik, csak 280 szülés esnék, akkor

világos hogy A országnak halandósági koefficiense, daczára az oly kedvező egészségi viszonyoknak, mégis jóval nagyobb lesz mint B-é. Ha t. i. mindkét országban az első korévben az újszülöttek 30%-1, az első korév után pedig X számú egyén hal el, akkor A-ban elhalt $X + 120$ (30% a 400-ból) a másik országban pedig csak $X + 84$ (30% 280-ból.)

A mi a gyermekkorról áll, az áll egyáltalában a többi korosztályokról is. 200,000-nyi népessége közt péld. a volt Pestnek 56,000 oly férfja volt, a ki 15 — 40-ik korévében állt, Brüsselnél ellenben csak 38,000. Világos, hogy egészen egyenlő egészségi viszonyok mellett is Pesten kevesebb halálesetnek kellene előfordulni, mivel nálunk felényivel nagyobb azoknak száma, a kik a halálnak legkevésbé kitett korban állanak.

Hogy az egyes országok és városok korviszonyai mennyire eltérnek egymástól, azt az ide csatolt rajz igen világosan bizonyítja. Ha e rajzon az egyes korosztályok a természetsabta arányban volnának képviselve, a midőn aztán az újszülöttek száma volna a legnagyobb, és minden későbbi korosztályból kevesebb talátnék, míg a 100 éven felüliekből csak egynehány ember léteznék, akkor a népesség korszerinti csoportulásának rajza egy egyenszerű háromszöghöz hasonlítana, melynek alapját az újszülöttek, csúspontját a legidősebb emberek képeznék. Az ábrákban példa kedvéért bemutatott budapesti, magyarországi és olaszországi népességek azonban a szabályos háromszög-féle alak helyett a legváltozatosabb eltéréseket mutatják föl. A fiatal koruak osztályánál az egyiknél kidudorodik az ábra, a másiknál behorpad, az egyik népesség egyik irányban domborodik ki, a másik a másikban.

Ha még különösen a városokat illetőleg figyelembe vesszük azon körülményt, hogy az itt megforduló sok idegen közül egy bizonyos résznek szükségkép kell itt meghalnia, mi által aztán ezen városnak halandósági koefficiens szaporíttatik; valamint hogy a nagyvárosokban létező kórházak és az itt lakó híres orvosok nagyszámú beteget vonzanak a városba, ezeknek jelentékeny része pedig a halál csiráját már is magával

hozza: be fogjuk ismerni, hogy a halandósági koeficiens, igen fontos, komoly figyelemre méltó szám ugyan, de hogy azt a halandóság mértéke és hű képe gyanánt nem lehet tekinteni.

Általános észrevételek az átlagos élettartamról.

Ez oknál fogva, kerülön kísérték meg a halandóság valódi fokának felismerését, t. i. az élet átlagos tartamának vagy annak valószínű hosszának kipuhatólása által.

Gyakran hallani és olvasni azon állítást, hogy az emberi nem úgy erőre és nagyságra, mint életének tartamára nézve hanyatlóban van, mint ezt úgy a szentírás szavaival ¹⁾, valamint a tudományos vizsgálódás éles fegyvereivel bizonyították. Egyebek közt Buffon és Flourens is foglalkoztak behatóan az élet tartamának meghatározásával, Buffon abból indulván ki, hogy a régebben kevésbé sűrű föld, ezen állapotában kisebb vonzást gyakorolhatott a rajta lévő tárgyakra, és hogy ennek folytán az organismusok is lassabban fejlődtek, — fölteszi, hogy az ember növési kora hajdanában 130 évet tehetett; minthogy pedig általában úgy találja, hogy az állatok élettartama a növési korszak hétszeresét szokta tenni, ebből kifolyólag az ő ember élettartamát 910 évre, a jelen korbeliét 98 évre teszi. Épen annyira becsüli a mostani természetes életkort Flourens, úgy szintén Foissac is, egy taval megjelent munkájában ²⁾.

Ezzel ellenkezően azt is állították, hogy az ember élet-

¹⁾ Karup. (Theoret. prakt. Handbuch der Lebensversicherung II. kötetében) főlemlíti, hogy azon kísérletek, melyek Varro óta Heuslerig aziránt tétettek, hogy a szentírás magas koradatai a napéveknek holdévekre való magyarázása által leszállitassanak, megczáfoltaknak tekinthetők az által, hogy a szentírás világosan szól az év 1. 2. és 7-dik haváról, valamint a hó 1. 17. és 27-dik napjáról. Josephus szerint is napévek értendők.

²⁾ P. Foissac. La longévité humaine. Paris 1873. I. B. Bailliére. Egy érdekes adatokban de fölületességekben is bővelkedő munka.

tartama a mivelődés áldásai alatt meghosszabbodott. A statisztikusok gyakran számokkal is megkísérték e nézet bebizonyítását; ezt tette pld. Griffith Davies ¹⁾ és Price Angliára Mallet Genfre, ²⁾ Dieterici Poroszországra ³⁾ nézve és mások.

A mi azon kérdést illeti, vajjon az emberi nem élettartama csakugyan hanyatlóban van-e, úgy látszik hogy erre a földi szerves lények általános élettüneteit tekintvén igen-nel lehet felelni. Az ős állatok nagyobbak és erősebbek voltak a mostaniaknál, tehát valószínűleg tovább is éltek, míg az azon korszakbeli növényzetről szintén tudjuk, hogy az a mostaninál nagyobb és erősebb volt. Ha még arra is tekintünk, hogy a hajdan izzó föld, miután az melegségét folytonosan a hideg mindenségbe kisugározza, ma kihűlőben van, nem lehetetlen azon feltevés, hogy az emberi élet a föld kerekiségén valamikor végkép meg fog szűnhetni. E mellett azonban nincs kizárva, hogy a dolgok ezen általános menete az életmód javítása és észszerűbb berendezése által, helylyel-közzel meg ne akadályoztathassék, föltéve t. i. hogy a mivelődés következményei csakugyan ily jótékonyak lesznek, és nem vezetnek egyrészt a sybaritismus, másrészt a pauperismus felé.

Ez alkalommal különben csak a kérdés statisztikai

¹⁾ Tables of life-contingencies. London 1825. Szerinte ugyanazon számú élőköl elhalt:

1720 — 30 . . .	106	1800 — 1805 . . .	70
1740 — 50 . . .	92	1805 — 1810 . . .	66
1760 — 70 . . .	84	1810 — 1815 . . .	61
1780 — 90 . . .	79	1815 — 1820 . . .	62

²⁾ Szerinte az élettartam Genfben volt:

a XVI. század végén	21 év 2 hó 20 nap
a XVII. »	» 25 » 8 » 2 »
1701-től 1750-ig »	32 » 7 » 22 »
1751- » 1800- » »	34 » 6 » 11 »
1801- » 1813- » »	38 » 6 » — »
1814- » 1844- » »	40 » 8 » 7 »

³⁾ Dieterici szerint tett a középélettartam 1816-ban 28₅₄₉ évét
 1836-ban 28₉₄₂ »
 1855-ben 30₃₀₆ »

oldalával és azon statisztikai adatokkal szándékozom foglalkozni, melyek az emberi élettartam rövidítésének vagy hosszabbodásának bizonyítására előadatnak. Ily adatokkal szemben azonban a legnagyobb óvatosság szükséges. Mint azonnal látni fogjuk, nemcsak az iránt nincsenek tisztában, miképen méressék meg az emberi élet átlagos tartama, hanem még a fölött sem, mi értessek voltaképen az átlagos élettartam kifejezése alatt? Midőn tehát nemcsak a vizsgálat módszerében, de még a nevek alkalmazásában is eltérések, még pedig igen jelentékeny eltérések léteznek, elodázhatlannak mutatkozik, hogy a hányszor átlagos élettartamra vonatkozó állításokkal találkozunk, annak részletes magyarázatát is követeljük, vajjon mily módon nyertek a bemutatott adatok?

Igyekezni fogok, ez értekezésben kimutatni, mennyire czélravezetők az eddig alkalmazott számítási módszerek és egyuttal előterjeszteni azon újabb számítási mód elveit, mely az eddigiekben tapasztalható hibákat talán némileg kevesbit-hetné.

Ha az emberek mind egy és ugyanazon életkorban halnának meg, természetesen nem lehetne semmi kétely az emberi élet hossza fölött. Midőn azonban a halál az emberi élet különböző szakaiban következik be, egész népeiségek élettartamának mérésénél mindig csak átlagos értékekkel lehet dolgunk. Hogy pedig ezen átlagos élettartam megállapítása körül mennyire szétágazhatnak a nézetek, arról hadd tanuskodjék azon példa, hogy a méltán nagy elismerésnek örvendő porosz statisztikai hivatalnak eddigi három főnöke: Hoffmann, Dieterici és Engel mindegyike foglalkozott a porosz nép halandóságának meghatározásával és azon fontos kérdés eldöntésével, vajjon a népesség élettartama az utóbbi időkben emelkedett-e vagy csökkent? Hoffmann e kérdést ismert éles elméjével tárgyalta és ez irányban folytatott vizsgálódásainak eredményei, melyeket a berlini tudós akadémia előtt 1834-ben előadott, a magyar tud. akadémia könyvtárában is megtalálhatók. Ámde ugyanazon szekrényben találjuk utódjának Dietericinek értekezését is, ki 1858. dec. 9-én ugyancsak a berlini akadémia előtt, ellenkező nézete-

ket vitatott. Dieterici nem sokkal reá meghalt és meggyőződését magával vitte a sirba. Utódja Engel pedig ismét kénytelenítve érzé magát elődjének munkálatát újból átvizsgálni és annak helytelenségét kimutatni. A porosz statisztikai hivatal folyóiratában fényesen bebizonyította, mennyire tévesek azon számítások és mennyire kockáztottak azon következtetések, melyeket Dieterici a halottak átlag korából levont.

Az élettartam átlagos hosszának megállapítására szolgáló számítások, két főcsoportra oszthatók, a szerint t. i. a mint ezen számadatot vagy szemlélet alapján, a *posteriori*, vagy pedig többé kevésbé igazolt föltevések útján a *priori* akarják megállapítani. Miután az ember halála és életének tartama természeti tünemény, az ezen tüneményt előidéző törvények helyes felismerésére csakis az inductiv módszer, azaz helyes észleletek segítségével fogunk eljuthatni és joggal fogjuk követelhetni, hogy a természettani tünemény elfogulatlan észlelete előre felállított feltevések által ne zavartassék. Hogy pedig nem fölösleges dolog az észleleti tudományok ezen legelső alapelvét ezúttal is hangoztatni, azt csakhamar át kell látnunk, mihelyt tapasztalandjuk, mennyire kísér bennünket e számítások körül lépten nyomon a föltevés, a hypothesis árnya. Történik pedig ez nemcsak azon számítási módoknál, melyek a priori lévén alkotva amúgy is tökéletesen ily ingó alapon állanak, hanem még az észleletekből a *posteriori* levont azon eredményeknél is, melyeket a halandósági táblák tartalmaznak és a melyek ez értekezésnek főtárgyát képezik.

Az átlagos élettartam Süßmilch számítása szerint.

Az a priori alkotott számítások egyike sem tudott behatőbb vizsgálat mellett helyt állani.

A legegyszerűbbnek és legigazotabbnak azon módot kell tekintenünk, mely szerint az átlagos élettartamot úgy nyerjük, ha az elhaltak által betöltött korévek összegét, az elhaltak számával elosztjuk. Ha péld. 100 halott közt, fele 20, fele 10 éves volt, akkor az átlagos élettartam 15 év volna, t. i.

tíz 10 éves korban elhalt, élt összesen 100 évet	
tíz 20 » » » » » » 200 »	
husz halott	300 » tehát

egy-egy átlag tizenötöt.

Az e módon nyert számok nem birnak azonban nagyobb becsűssel, mint azzal, hogy különböző jelenségeket közös kifejezésre vezetnek vissza és legkevésbé sem alkalmassak arra, hogy a halandóság közös mértékét szolgáltatassák. Az elhaltak korviszonya t. i. szorosan függ azon élők korától, a kikből az elhalálozás történt. Képzeljünk pld. egy bevándorlók által alakított államot, mely a telepítés idejében csak 20 — 40 éves polgárokból állt. Természetes hogy ott az elhaltak között sem lesz senki húsz éven alól. Ezen elhaltak átlagkora magában véve igaz tény kifejezése lesz ugyan, azonban e számmal nem fogjuk ezen népesség halandóságát egy olyan lakossághoz mérhetni, mely egészen más korviszonyokkal bír, valamint nem lesz alkalmas a halottak ezen átlagos életkorának nagyobb vagy kisebb száma arra, hogy következtetéseket vonjunk a lakosság nagyobb vagy kisebb jólétére, vagy egészségi állapotára. E számmal szemben ugyanazon helyzetben vagyunk, mint a lakoságnak a népszámlálások alkalmával kimutatott közép életkorával, melyet úgy nyerünk, ha az élő lakosság által betöltött évek összegét e lakosság számával elosztjuk. E számból is akartak következtetéseket vonni az élettartamra, és ezáltal a nemzetek (physikai) életképességére, míg végre rá jöttek arra, hogy épen a legerősebben fejlődő államokban, mint pld. Észak-amerikában, hol a könnyebb kereseti viszonyok következtében több házasság köttetik, ennél fogva több gyermek is születik mint Európában, az élők átlagkora épen azért marad alantabb, mivel a sok gyermek az osztót (élők száma) sokkal inkább nagyobbítja mint az osztandót (átélt évek összege) ¹⁾. Ezen tagadhatlan ellenmondás a tények és a statisztika között, természetesen megfosztja a közép korszámot

¹⁾ Északamerikában az élők átlagkora 23 év, holott pld. a pápai birodalomban 28 év.

azon fontosságtól, melyet annak tulajdonítani szerettek. Annál jobban csodálkozhatni azon, hogyan lehetett a halottak közép életkorát oly sokáig az élettartam mérvadó kriteriumának tekinteni, mikor pedig tudjuk, hogy ezen szám az élők átlagos korától függ?

Az élettartamnak ilyenén megállapítása Süssmilechtől ered. Dieterici még 1859-ben is ily számítás alapján bizonyította be említett felolvasásában, hogy a porosz lakosság élettartama az 1816, 1836 és 1855 évbeli halottak átlagkora szerint az utolsó évtizedekben emelkedőben volt, mely számításoknak téves voltát azonban, utódja Engel a porosz statisztikai hivatal folyóiratának első és második kötetében kimutatta. Engel t. i. a Dieterici által vizsgált 3 év helyett az 1816 óta lefolyt egész időtartam minden évéből számította ki a halottak átlagkorát, és azon váratlan eredményre jutott, hogy ezen átlagkor 1816 óta nemcsak hogy nem emelkedett, hanem éppen ellenkezőleg apadt. De tovább menvén Engel, még azt is kimutatta, hogy a mely években éhség, háború, vagy járvány uralkodott, éppen azokban emelkedett legmagasabbra a halottak átlagkora. Engel ebből azon következtetésre jut, hogy :

1) a legsanyarúbb években, midőn a halál legdúsabb aratást tart, éppen akkor szokott a halottak átlagkora legmagasabban állani; hogy ennek folytán

2) a halottak magas átlagkora sehoggy sem szolgálhat az általános jólét mérvéül;

3) hogy a halottak átlagkora az élettartam valódi hosszával nem azonos és

4) hogy az elhaltakkal sirbaszálló életévek nagysága és különösen azok aránya a hátramaradottak által képviselt életévek összegéhez képezné a nemzetek jólétének azon érzékeny fokmérőjét, melyet eddigelé a halottak átlagkorában véltek birni.

Minthogy e helyütt nem azon ismérvek jellemzéséről van szó, melyekből egy nemzet jólétére következtethetni, hanem csak azon lehető legalkalmasabb mód kutatásáról, mely az átlagos élettartam fölismerésére vezethetne, az Engel-

féle vizsgálatokból elég lesz annyit meritenünk, hogy az elhal-
tak átlagkorára alapított számítás az élettartam valódi hos-
szának felismerésére nem vezet.

A halandósági arányszám, mint az átlagos élettartam fokmérője.

Ennél azonban még kevésbé felel meg ama Finlaison és Hoffmann által alkalmazott számítás, mely a halandósági arányszámot egyuttal az átlagos élettartamnak is tekinti, mely szerint t. i. ha pld : minden 25 emberre évenként egy halott esik, az átlagos élettartam 25 évre teendő. Ez csak egy esetben áll : ha t. i. minden évben épen annyi ember születik mint a hány meghal, és ha azonkívül az egyes korosztályokból elhalók száma évről-évre ugyanaz marad. Oly népességet azonban, melynél mindkét föltétel beteljesednék, eddigelé még nem ismerünk, sőt még olyan sem létezik, melynél csak az első föltétel is állana és mely a születések és halálesetek egyenlő számánál fogva, változatlan számban állana fenn. Dieterici, midőn ezen eljárást megtámadja, következőleg nyilatkozik: »A számítási mód, mely által Hoffmann a közép élettartamot kideríté, világosan és határozattan mutatja, hányadik ember hal el évenként az egy időben élők bizonyos számából, és minden következtetés, mely e ténymegállapításból származik, Hoffmann irataiban kitűnően van keresztül vive. Többet azonban annál, hogy hányadik ember hal meg, a számítás nem mutat; nem mutatja a közép élettartamot s nem mutatja azt, hogy a halottak vagy az élők minő életkorig élnek átlag. Az évek száma, melyeket az emberek átélnek, a mig elhalnak, fentebbi számításnál semminemű tényezőt nem képez; mi által sincs bebizonyítva, hogy, mert az élőkől minden negyvenedik ember hal meg, az élők többsége is átlag negyven éves lesz. Nem más mint logikai ugrás, abból, hogy az élőkől minden ne gyvenedik elhal, azt következtetni, hogy az átlagos élettartam e szerint szintén 40 év. A Hoffmann-féle számítási módban

egészen más fogalom, mely önmagában véve tökéletesen jogosult, van a közép élettartam fogalmának helyébe állítva.«

A szülési arányszám mint az átlagos élettartam fokmérője.

Midőn e fejezetre megyünk át, mindenekelőtt Fourierrel kell foglalkoznunk, ki ezen elméletét fölállítá ugyan, de mindig teljes tudatában annak, hogy ez csak egy eszményi népességre volna alkalmazható, holott utódai e kikötést gyakran téveszték szem elől és ezáltal tévutra vezettettek.

Fourier, a hőség elméletének híres szerzője és egyuttal a francia akadémia titkára, igen becses adatokkal gazdagítá a biometria tudományát azon értekezésekben, melyeket mint Páris város statisztikai hivatalának igazgatója, e hivatal közleményeiben közzétett. ¹⁾

Fouriernek egész elmélete oly népességre (P.) vonatkozik, melynél a szülések száma (N.) egyenlő a halálesetek számával (M.) Ezen körülményre ő folytonosan és ismételten figyelmeztet ²⁾ és ismétli e figyelmeztetést azon 27. §-ban is, melyben bebizonyítja, hogy az átlagos élettartamot úgy lehet megállapítani, ha az összlakosság számát elosztjuk a szülések számával.

A számításnak helyessége a következőből derül ki: ha valamely országban évenként egy millió gyermek születik és ha minden gyermek átlag 30 évig él, akkor a népesség 30 év múlva 30 millió főre fog rugni; ha pedig a népesség állandó, azaz ha épen annyi hal el évenként mint a hány születik, akkor a népesség száma állandóan 30 millión fog maradni, vagyis

¹⁾ Recherches statistiques sur la ville de Paris et le département de la Seine, année 1821. Paris, imprimerie royale.

²⁾ Így pld. a 15. §-ban. »Il faut toujours remarquer, que cette conclusion suppose, que la population est devenue stationnaire.« Továbbá a 18. §-ban. »Mais on ne doit pas perdre de vue, que cette conséquence est entièrement fondée sur les deux conditions suivantes: 1) que la population est parvenue dans toutes ses parties á un état invariable. 2) que l'on regarde comme nul ou très peu sensible l'effet de l'arrivée des étrangers ou de la sortie des natifs.«

egyenlő lesz az évi születéseknek (1 millió) az élettartammal való szorzatával.

E számítás eredménye némileg megdöbönt, mert azon váratlan irányba tereli az okoskodást, mintha az élettartam fordított viszonyban állna a szülések számához, mintha tehát annál rövidebb életre tarthatnánk számot, mentül több gyermek születik.

Ily természetellenes föltevés azonban csakis a változhatlan népesség hypothezise mellett lehetséges; magában az életben a dolog oda fog fordulni, hogy nagyobb számú szülések mellett a népesség száma — melyet a világnak semmi hypothezisa nem szoríthat előre kiszabott határok közé — emelkedni fog.

A Fourier-féle föltevés jogosultságát a következő hasonlat helyezi kellő világosságba: A változhatlan népességet képzeljük úgy mint egy, minden oldalról elzárt edényben létező víztömeget. Az edénynek csak két nyílása van: az egyikből kicsurog a víz (halálozás) és a másikon (szülések) éppen annyi friss víz tódul az edénybe a mennyi az ellenkező oldalon kifolyt. Ha már most a bevezető csövön kétszer annyi vizet akarnánk az edénybe beszorítani mint a mennyi a másik nyíláson kifolyik, ezen kísérletnek első következménye az volna, hogy az edényben több víz gyűlné össze (azaz hogy a népesség száma szaporodik.) Miután ez azonban a zárt edényben lehetetlen, ennek természetes következménye gyanánt be fog következni, hogy a víz gyorsabban fog az edényen átfolyni, és gyorsabban fog a végsőnél kifutni (azaz hogy gyorsabban fogunk meghalni). Azonban mindez állhat egy zárt edényről, melyben a víztömeg magasabbra nem emelkedhetik, de távolról sem állhat a népességről, melynek a számosabb szülések okozta kiterjedését ily tágíthatlan falak nem akadályozzák.

Fourier tehát nagyon is helyesen tett, midőn nyomban állítása után ismét hozzáteszi: »supposé que la population est devenue stationnaire,« de kevésbbé helyesen cselekszik, midőn hozzáteszi azon sok félrerétésre alkalmas kikiáltást is, hogy ezen elmélet (miszerint t. i. az élettartam a szülések

számától függ) egyike azon tanoknak, melyek a népesedés tudományában legnagyobb figyelmet érdemelnek! Fölösleges, sőt káros dolognak kell tekintenünk, ha egy a dolgok valódi állapotának soha meg nem felelhető és józanul megfoghatlan állítást, mint e tudomány legfontosabb vívmányának egyikét állítják oda. Vívmányról pedig itt annál kevésbbé lehet szó, mivel Fouriernek e thesise voltaképen semmi egyéb, mint egy egészen trivialis igazság mesterséges átalakítása. Mert azon igazság, hogy az élettartam fordított arányban áll a halandósághoz, (hogy t. i. a hol nagy a halandóság ott rövid az élet és ellenkezőleg) annyira közhely természetű vagy inkább tantologva, hogy azt még tudományilag is bizonyítani, vajmi fölösleges dolog. Algebrai alakban és állandó lakosságra alkalmazva így szólana e képlet:

$$V_m = \frac{P}{M}$$

azaz a közép élettartam egyenlő a népesség számának a halálesetekkel való osztásával. Midőn már most Fouriernek minden tétele csak azon esetre áll, ha $M = N$, (ha a halálesetek száma egyenlő a szülések számával) e mellett a föntebbi képletben természetesen felcserélhette az M -et, az okvetlen egyenértékűnek tekintendő N -nel és így lett aztán ebből:

$$V_m = \frac{P}{N}$$

Ha azonban Fourier nagyon is tudta, hol és mennyire áll az, hogy e szülések szabályozzák az élettartamot, kevésbbé áll ez Casper-ről a ki munkájában a leghatározottabban vitatja, hogy a mely országban (ez tehát már nem eszményi lakosság) 25 egyénre esik egy szülés, ott 25 év volna az átlagos élettartam, a mely csak 35-re, ott 35 év stb. Tehát minél több a szülés, annál rövidebb volna az élet¹⁾!—Ezen váratlan felfedezésének logikai vagy physikai indokolásába azonban Casper nem bocsátkozik; ő szorítkozik annak kijelentésére, hogy ő ezt így találta mindenütt, a hol csak némileg is állandó a népesség.

¹⁾ Dr. J. H. Casper »Die wahrscheinliche Lebensdauer des Menschen.« Berlin, December 1835. Különösen élesen sőt némileg kelle-

Itt mindenekelőtt azon kérdés merülne föl, vajjon hát mit tartsunk — miután állandó népességek sehol sem léteznek — a nem állandó népességek élettartamáról? Midőn pld. nálunk minden 24-ik emberre esik egy szülés, 24 évet tenne az átlagos élettartam; ha már most csak fél annyi szülés történék, azaz csak 48 ember után egy, akkor az élettartam — Casper szerint — 48 évre emelkednék és ha a szülések száma még inkább fogyna, ha pld. csak 300 emberre esnék egy szülés — a mi lehetséges — akkor 300 évre nyulnék, mindig Casper szerint, életünk fonala — a mi azonban már nem lehetséges, és ad absurdum vezetí Casper állításait. Casper szerint általában azt kellene várnunk, hogy a kihalóban levő nemzeteknél fogunk leghosszabb élettartamot találni, a minek pedig ellenkezője inkább áll.

Caspart úgy látszik félrevezette azon tagadhatlan tény, hogy nagyobb számú szülések mellett a halálesetek száma is szaporodik (lásd 3. lapon.) Ez azonban még nem jogosíthatta őt fel, sem arra, hogy a házasságot úgyszólván mint az emberi élettartam gyilkosát állítsa oda, és azt vádolja az élettartam apadásával, még kevésbbé pedig arra, hogy a szülések arányszámát az átlagos élettartammal azonosítsa.

Casper úgy látszik nem ismerte Fourier munkálatait. Nem úgy Guillard, a ki »Éléments de statistique humaine« czi-

metlenül nyilatkozik e szerző a 63. §-ban, a hol határozottan kimondja, hogy »den entschiedensten Einfluss auf Sterblichkeit und Lebensdauer einer Bevölkerung hat das Verhältniss der Zeugungen in derselben, das mit dem der Sterblichkeit immer gleichen Schritt hält. Die Ehen sind der Regulator des Todes!« Szintúgy az 59. §-ban, a hol Malthusnak egy észszerűen meg nem támadható állítása ellen fordul. Malthus t. i. azon véleménynek ad kifejezést, hogy a halálozás által a társadalomban hézag támad, mely a fiatalabbak által töltetik be: midőn így a korosabbak elhalása az ifjabbak keresetre jutását és ezzel kapcsolatban azok nősülését elősegíti, a halál ily szempontból tekintve, csakugyan a házasulásnak és a szüléseknek közvetett támogatójának tekinthető. Ez ellen Casper következőleg nyilatkozik: »Wir müssen Sadler ganz beistimmen, wenn er gegen jenen Malthus'schen Satz ausruft: »Hymens Fackel wird nicht an der Grabfackel angezündet, vielmehr wird die Grablampe an Hymens Fackel angezündet.«

mű művében ¹⁾ egy új tudomány föltalálójának tekinti magát, holott ezen »új« tudománynak három alaptétele (t. i. a szülések apadása arányban a lakosság sűrűségével, az élettartam számítási módja, és a népesség és az élelmi szerek közti arányosság) Fourier, Casper és más írók műveiben már mind előbb tartalmaztatik.

Mivel azonban Guillard matematikai képletekkel szeret dolgozni, az ő művéből könnyebben lehet rá utalni úgy saját, mint Casper állításának téves voltára. Guillard t. i. Fourier nyomán indulván fölteszi, hogy $P \cdot \left(\begin{smallmatrix} \text{Population} \\ \text{Népesség} \end{smallmatrix} \right) = N \left(\begin{smallmatrix} \text{Naissance} \\ \text{Szülés} \end{smallmatrix} \right) \times V_m \left(\begin{smallmatrix} \text{Vie moyenne} \\ \text{közép élettartam} \end{smallmatrix} \right)$.

Ámde Fourier ismételten hangsúlyozza, hogy ezen képlet csak oly eszményi lakosságra vonatkozik, melyben éppen annyi szülés, mint halálozás fordul elő, melyben pedig azonkívül — mit okvetlen még hozzá kellene tenni — az egy-egy korosztályból elhalók száma sem változik.²⁾ Guillard azonban nemcsak ezen utóbbi kikötést nem veszi tekintetbe, de még arról is tökéletesen meg-

¹⁾ Achille Guillard »Éléments de statistique humaine ou démographie comparée« Paris, Guillaumin 1855.

²⁾ Tegyük fel, hogy egy állandóan 400 főből álló lakosságban 3 év alatt évenként 200 halálozás fordul elő, oly formán, hogy az első év alatt 80, a másodikban 40 és a harmadikban 80 hal el. E szerint tenne az élők száma az 1 év kezdetén: 200 0—1 éves, 120 1—2 éves és 80 2—3 é.

összesen 400 élő

az első év alatt elhal	80	»	40	»	80	»
------------------------	----	---	----	---	----	---

összesen 200 halott

marad az első év végén	120	»	80	»	0	»
------------------------	-----	---	----	---	---	---

a második év kezdetén az életben maradtak egy évvel idősebbek lesznek, azaz, a 0—1 korévtől fenmaradt 120 egyén 1—2 éves lesz, az 1—2 kor évből fenmaradt 80 2—3 éves, a 0—1 évesek sorába pedig belépnek az ezen évben szülöttek, kiknek száma (a halálesetek számának megfelelően) 200-at tesz. E szerint fog tenni: $\frac{0-1}{200} \quad \frac{1-2}{120} \quad \frac{2-3}{80}$.

az élők száma a 2-ik év kezdetén	$\frac{0-1}{200}$	$\frac{1-2}{120}$	$\frac{2-3}{80}$
----------------------------------	-------------------	-------------------	------------------

összesen 400 élő

a második év alatt elhal	80	40	80
--------------------------	----	----	----

marad a második év végén	120	80	0
--------------------------	-----	----	---

és így évről-évre ugyanazon számok ismétlődnének. — Midőn tehát így

felelkezik, hogy az ugynevezett átlagos élettartam (helyesebben halottak átlagkora) nemcsak a szülések, hanem ép-
 úgy a halálesetek számától is függ, hogy ezen átlagos
 élettartam nemcsak a szülések, hanem a halálesetek
 változásával is módosul.¹⁾ Ha ezt megfontolja, nem engedhe-
 tett volna tért oly paradox állításoknak, minőkre könyvé-
 ben elég gyakran akadunk²⁾.

lakosságban a halálesetek száma $M = a$ szülések számához N , szükségkép

$$\frac{P}{M} = \frac{P}{N} \text{ valamint } \frac{M}{P} = \frac{N}{P}. \text{ Az elhaltak átlagos életkorának kiszá-}$$

mitása pedig következőkép történik:

$$80 \text{ \> 1 \> év} = 80 \text{ \> életév}$$

$$40 \text{ \> 2 \> } = 80 \text{ \> \>}$$

$$80 \text{ \> 3 \> } = 240 \text{ \> \>}$$

$$\frac{200}{200} : \frac{400}{400} = 2 \text{ év és itt tehát tökéletesen}$$

helyes Fourier azon képlete is, hogy V_m (halottak átlagkora) =

$$\frac{P}{N} \left(\frac{400}{200} \right) \text{ csak hogy e helyett azt is mondhatta volna } V_m = \frac{P}{M}. \text{ Azon-}$$

ban képzelhetünk oly esetet is, midőn a népesség állandó, azaz midőn
 200 születik és 200 hal el, de nem mindig ugyanazon halálozási rend

szerint. Például:

$$0-1 \quad 1-2 \quad 2-3$$

népesség a 2-ik év kezdetén 200, 120, 80 összesen 400

ebből elhal a 2-ik év alatt 40, 80, 80 » 200

marad a 2-ik év végén 200 ujszülött, 160 egy-két

és 40 két-három éves, összesen 400

Ez esetben azonban a halottak átlagkora tenne:

$$40 \text{ \> 1 \> év} = 40 \text{ \> év}$$

$$80 \text{ \> 2 \> } = 160 \text{ \> \>}$$

$$80 \text{ \> 3 \> } = 240 \text{ \> \>}$$

$$\frac{200}{200} : \frac{440}{440} = 2\frac{1}{5} \text{ év.}$$

¹⁾ Valamint hogy Fouriernek ezen képlete $V_m = \frac{P}{N}$ épen úgy
 volna $V_m = \frac{P}{M-re}$ is átváltoztatható, mivel az alapföltevés épen abban
 áll, hogy $M = N$.

²⁾ A halandóságnak tekintetbe vételét csak nagyobb pontosság
 kedvéért ajánlja, »pour avoir le resultat plus solide.« Az illető fejezet
 több ily zavaró tulzást tartalmaz, így pl. a 279-ik lapon: »On peut
 dire en toute exactitude, que dans une population livrée á ses
 propres et seules forces, c'est á dire, où il n'y a ni perte d'émigrés, ni
 acquis d'étrangers, (az imént bebizonyította, hogy ez nem elégséges, ez
 még az állandó népesség fígalját sem adja): la vie moyenne est le

A szülési és halandósági arányszámok középértéke mint az átlagos élettartam fokmérője.

A népesedési mozgalom két tényező által idéztetik elő: a szülések és a halálozások által. Ugy tapasztalván, hogy úgy az egyik, mint a másik tényező számait az átlagos élettartam kiszámítására máris fölhasználták, a kínálkozó számításmódok mind ki volnának meritve, ha nem akadt volna néhány olyan, még pedig igen tekintélyes statisztikus is, mint Price, Wappäus stb. a kik azt tartják, hogy az igazi középélettartam a két érték között fekszik.

Ily körülmények között az átlagos élettartam kiszámításának még ezen harmadik módjával is kell foglalkoznunk.

Ezen számítás legkönnyebben megérthető, ha visszagondolunk arra, hogy az átlagos élettartamot úgy a halandósági, mint a születési számban megtalálhatni vélték. Midőn tehát a szülési arányszám rendesen a kisebb, a halandósági a nagyobb szokott lenni, pl. Magyarországon 24 lakóra esik egy szülés, de csak 27-re egy haláleset, az ily módon megállapított két élettartam közül, az, a melyik a szülési arányszámon alapul, rendesen a rövidebb, a halálozáson alapuló pedig, rendesen a hosszabb élettartamot szokta adni. Magyarországon az első számítás szerint 24, a másik szerint 27 évre terjedne az élet átlagos tartama. Price¹⁾ a két

rapport de la Population aux Naissances.« És a 280-ik lapon: »Les faits acquis depuis lors à la science ont prouvé, que la vraie et juste mesure de la vie, de l'aisance du progrès n'est point encore la mortalité, mais la natalité proportionnelle«. Végül idézzük még a 283-ik lapon lévő állítást, mely intő például szolgálhat mindazoknak a kik számosabb szülések által okozott nagyobb halandóság fokát túlbecsülni hajlandók: »Aucune cause ne modifie la mortalité générale aussi fortement (1), que les relations de N. C'est pourquoi il serait facile de montrer, que dans beaucoup de cas le Vm est représenté plus exactement par $\frac{P}{N}$ que par Vm, plus exactement par le registre de Naissance que par celui des Décès.

¹⁾ Price Richard »Observations on reversionary payments« London 1771.

szám közti átlagot vélte fölvehetni, nem mintha a valóságos élettartamot éppen középen kellene találnunk, hanem azért, mivel az igazi távolságot ki nem puhatolhatván, legczélszerűbbnek tartá egy semleges közbenső pontot választani. Ezen modort *Deparcieux*¹⁾ is helyeselte, és ily tekintélyek által ajánlva ezentúl több ízben alkalmaztatott.

Ezen számítás azonban helytelen, és téves föltevéseken alapul. Nem igaz, hogy a valóságos átlagos élettartamnak egyáltalában a születési és halálozási szám között kell lennie²⁾.

A számításnak téves volta már abból is kitűnik, hogy ugyanazon egy átlagkort nyerjük azon lakosságnál, melyben egy haláleset 10 emberre és egy születés 100-ra esik, mint annál, hol éppen megfordítva 100 emberre esik egy haláleset és 10-re egy születés.

Maguknak az ily módon nyert számoknak pedig alig lehet valami jelentőséget tulajdonítanunk, mert a születési és halálozási szám közti átlag épúgy emelkedik a szülések mint a halálozesetek szaporodása által és így ezen számítási mód azon különös eredményre vezet, hogy a legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb társadalmi viszonyok mellett egy és ugyanaz az eredmény, — ily formán tehát jelentőségét föltétlenül elveszti³⁾.

1) *Deparcieux* »Sur la probabilité de la durée de la vie humaine 1776.

2) *Knap* p. »Theorie des Bevölkerungswechsels.« Braunschweig 1874. 72-ik lapon.

3) Ha a halálozási szám 1 : 20 (= 5%) és a születési 1 : 30 = (3 1/3 %) akkor ezen számítás szerint tenne az átlagos élettartam 25 évet. Ha már most egy évvel reá ezen élettartam 30 évre emelkedett, ez a viszonyok kedvezőbbre fordulásának lehet ugyan jele, a mennyiben t. i. lehet, hogy a halandósági szám időközben 3 1/3%-ra (= 1 : 30) apadt, de ugyanezen számot találtuk volna akkor is, ha az életviszonyok sanyarulása folytán a szülések apadtak volna 2 1/2%-ra (= 1 : 40) a midőn 20 + 40 szintén kiadja a 30 évet.

Az induktív észleleti módszerek.

Az eddig felsorolt módszerek egyikét sem ismerhetvén el célravezetőnek, áttérünk mármost azon módokra, melyek az élettartam hosszát halandósági táblák segítségével igyekeznek megállapítani.

Nem szenvedhet kétséget, hogy a halandósági szám az, melyből ki kell indulni, ha a halandóság törvényeit ill. az élettartam hosszát felismerni akarjuk; minden egyéb mód erőszakolt.

Midőn azonban a halandósági adatoknak közvetlen használhatóságát azon körülmény gátolja, hogy ezen számok egyenesen függnék azon aránytól, mely szerint az ősnépességben az egyes korelemek tartalmaztatnak, és midőn tudjuk, hogy e föld kerekiségén két népesség sem található, mely a korelemek ugyanazon csoportosulásából alakult volna: ez által a kérdés megoldása szükségkép oda tereltetik át, hogy mindazt, a mit eddig az ősnépességről akartunk kipuhatolni, azt az ezen népességet alkotó egyes korelemekről állapítjuk meg. Ily elemek gyanánt a halandósági statistikának és a népszámlálás ügyének fejletlenebb állapotában, nagyobb korcsoportokat kellett elfogadni, jelenleg azonban mindazon államokban, melyekben a statistika kellő gonddal ápoltatik, az egyes korév szolgáltathatja az egységet. Magyarország népességének korviszonyait is az utolsó 1870-ik évi népszámlálás egyes korévek szerint ösmerteti, és e munkálat már ezen egy körülmény által is sokkal becsesebb kiindulási alapot nyújt biometrikai vizsgálódásokra, mint az utolsó előtti 1857-iki számlálás.

A feladat e szerint jelenleg annak megállapítása körül forog, valjon mily mérvű a halandóság egy-egy korévbeli csoportban? Ha ezt kipuhatoltuk, azaz, ha a népesség elhalási rendje megállapított, könnyű lesz ebből megoldani azon második kérdést is, valjon az egy-egy korévbeliiek mily élettartamra tarthatnak még számot?

Hogy e célra mily eljárást kövessünk, azt elméletben

kijelölni, nem nehéz dolog. Annál több nehézségbe ütközik azonban a gyakorlati kivitel.

A feladat t. i. helyesen meg volna oldva, ha sikerülne a számba veendő népességet midaddig szemmel kísérni, míg annak utolsó embere is sirba szállt. A feladat tehát abban állana, az össznépességet úgyszólván zárt körre átváltoztatni, mely körbe egy ember se léphessen be és melyből egy sem halhasson ki, a nélkül, hogy azt számba ne vegyük. Az így nyert észleletek alapján aztán könnyű volna a föltett két kérdésre válaszolni.

Ha azonban megfontoljuk, hogy ily megfigyelés körülbelül egy évszázadig is eltarthatna, mert százezer ember közt vagy tizenöt, száz évnél tovább is szokott élni — és ha továbbá meggondoljuk, hogy a mai nemzedék halandóságáról csak száz év múlva, tehát oly későn nyernénk tudomást, midőn a múlt századbéli halandóságot alighanem rég megczáfolták a változott emberek és változott viszonyok, ennek folytán pedig a végeredménynek inkább csak történeti mint gyakorlati értéke lehetne: be kell vallanunk, hogy ezen mód nem ajánlható. Föl szokták hozni azonkívül e mód ellen még azon technikai nehézséget is, melyet az örökké ide-oda hullámzó népességnek a bölcsőtől a koporsóig való szemmel kísérése okozna.

Ily körülmények mellett megérthető, miért nem követték a statistikusok azon egyetlen ösvényt, melyen, a tényeknek közvetlen, előre alkotott véleményétől nem zavart megfigyelése által rájöhettek volna az azokat előidéző természeti törvényekre, és hogy e helyett miért léptek inkább azon térre, a hol a tünemények elfogulatlan szemlélete helyett föltevésekből kellett kiindulniok.

A halandósági tábla.

Halandsági tábláknak nevezünk oly kimutatásokat, melyek által felösmerhetni mily mérvben apad halál folytán egy bizonyos számú (1000, 10,000) egyenkorú élők köre bizonyos időtartam alatt.

Ezen időtartam rendszerint a naptári év. Azon fokozat

pedig, mely szerint az élők koruk szerint csoportosíttatnak és a mely korcsoportok szerint történik aztán a halandóság kimutatása, rendszerint a korév; gyermekeknél még ennél kisebb szakaszokat tanácsos alkalmazni. Azonban vannak halandósági táblák, melyekben a korcsoportosítás évötödök és évtizedek szerint halad.

Kitűnik ebből, hogy a halandósági tábla adatai tények észleletét tartalmazzák. Észleltetett pld. hogy 10,000 újszülött közül 5000 hal el az első évben, hogy ellenben ugyanazon évben 5000 egy éves közt 1000 halt el. Eszerint a halandósági tábla következő alakot ölt:

<i>Korév.</i>	<i>Élők száma.</i>	<i>Ezekből elhalt egy év alatt.</i>
0—1	10,000	5000
1—2	5000	1000 stb.

Ha a ma született nemzedékből elhalók számát korévról korévre feljegyezzük, akkor a második korév kezdetén annyi lesz életben, a hány az első év alatt elhaltaknak az összes szülöttekből való levonása után marad stb.

A föntebbi példában ugyan nem egy nemzedéket vetünk szemügyre, hanem kettőt, t. i. egyet mely ma első korévében áll, és egyet, mely egy évvel idősebb.

A halandósági tábla adatait ilyformán folytathatnók mindaddig, a mig észleleteink terjednek, az így egymás alá helyezett halandósági adatok szintén tartalmaznák a halandósági táblák szerkesztésére szükségelt anyagot, csakhogy az efféle tábla azon nagy hiányban szenved, hogy ezen eredeti alakjában nem nyújt fölvilágosítást azon sorrend iránt, melyben egy nemzedék az idő lejártával kihál. A tábla nem egymásból folyó, hanem csak egymás mellé helyezett észleletekből állana. E bajon azonban könnyen segíthetünk. Tapasztalatunk azt mondja, hogy 5000 egy éves közül, egy év lefolyása alatt 1000 hal el. Föltéve, hogy észleleteink elég nagy számu tényekre vonatkoznak, általánosabban úgy is fejezhetjük ki ezen tényt: az 1—2 koréviük közül egy év alatt 20% hal el. Midőn azonban egyrészt tudjuk, hogy egy 10,000 főre rúgó újszülött nemzedékből csak 5000 éri el az első évet,

másrészt pedig tudjuk, hogy ezen egyévuekből a jövő év alatt 20% fog elhalni, a második sort ekkép is írhatjuk be,

Élők.

Elhalók.

1—2 korévben 5000

1000

a mi mellett aztán az élők száma minden korévről mutatja, hány van még életben azon nemzedékből, melynek elhalási rendjét megfigyelni kívántuk.

A halandósági táblák mind ily módon vannak szerkesztve; tehát nem különböző nemzedékek halandóságát mutatják, hanem egy nemzedéknek elhalási rendét.

Halandósági táblákból meritett átlagos és valószínű élettartam.

A halandósági táblák a mellett, hogy az elhalálozási rendet engedik felismerni, még más tudnivaló viszonyok kiderítésére is szolgálnak, ill. ezen eredményt körülírt szerkezetük mellett önmagokból kiadják. A halandósági táblákból t. i. a valószínű élettartam valamint a közép élettartam is kiszámítható.

Valószínű élettartamnak nevezvén azon kort, a meddig az elhalás vagy az elnemhalás valószínűsége egyenlő eséllyel (chance) bír. Ezen kor a halandósági táblából könnyen felismerhető. Ha a 0—1 életkor kezdetén 10,000 van beírva, a valószínű élettartam azon évig terjed, a melynél — ugyanazon halandósági tábla adatai szerint — már csak 5000 van életben, mely kor elérése tehát minden újszülöttre nézve ép oly valószínű mint annak el nem érése.

A közép élettartamot halandósági táblákból Deparcieux számította ki legelőször. Minthogy a halandósági tábla egy nemzedék elhalási rendét adja, világos hogy ebből a közép élettartamnak is kell kiderülnie. Ha t. i. tudjuk, hogy 10,000 ma született gyermek összesen 50,000 életévet fog átélni, akkor egy gyermekre átlag 5 év esik. Az összes gyermekek által még átélendő korévek számát pedig összeadás útján könnyen nyerhetjük a halandósági táblából.

Ebből kitűnik, hogy minden korév után kiszámítható azon átlagos élettartam, mely az élet ezen fokán várható. Midőn általánosságban átl. élettartamról szólnak, mindig a születés perczére (illet: a 0—1 éves korra) vonatkozik az.

A Halley-féle módszer.

Az eddigiekben foglalkoztunk azon kérdéssel, mikép lehet egy meglevő halandósági táblából az átlagos és valószínű élettartamot kiszámítani? áttérünk jelenleg arra, az észleletnek mily módszere mutatkoznék legalkalmasabbnak helyes halandósági tábla szerkesztésére.

E helyütt első sorban foglalkozunk azon legrégebb, de egyuttal leghézagosabb módszerrel is, mely szerint a két évszázadon át gombaszámra keletkezett halandósági tábláknak túlnyomó része készült, és mely módszer Halley, a híres csilágász nevét viseli, bár nincsen tökéletesen bebizonyítva, vajjon ő csakugyan követte-e ezen eljárást, melyet később nevére kereszteltek el ¹⁾).

A Halley-féle rendszer szerint nyert táblák megbízhatóságát nemcsak az alkalmazott rendszer bírálata dönti meg, de maguknak az egymástól annyira eltérő eredményeknek tarkasága is. Avagy bizalmat gerjeszthet-e oly rendszer, mely az újszülöttek valószínű élettartamának megállapítására a következő számokból enged tetszés szerinti választást:

1. 2. 3. 4. 5. 6. 12. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25.

27. 28. 30. 31. 33. 34. 42. 43. 44. 45. 47. 55. 63 ²⁾).

Mig tehát Simpson szerint egy gyermek átlag csak négy életévre tarthatna számot, addig Süssmilch ép oly jogosan állíthatja, hogy 25 évig, D u m o n f e r r a n d hogy 44, egy harmadik pedig, hogy 55 évig fog élni. Daczára ezen kiáltó ellenmondásoknak Halley módszerét egész a mai napig mégis mindig alkalmazzák!

¹⁾ L. P. H. F i s c h e r. »Grundzüge des auf menschlicher Sterblichkeit gegründeten Versicherungswesens« (Oppenheim 1858.) és F. K n a p p, »Theorie des Bevölkerungswechsels,« (Braunschweig 1874.)

²⁾ E n g e l, »Sterblichkeit und Lebenserwartung im preussischen Staate,« a porosz folyóirat II. kötetében 62. lap.

Halley módja a következőben áll: Ő a Boroszlóban 1687-től 91-ig történt halálesetek korszerinti kimutatásából táblát állított össze, melyből kimutatni törekszik, hány ember hal el a különböző korévek szerint, oly állandónak tekinthető népességből, a minő Boroszló lakossága akkor volt? Ezen tábla azonban két tekintetben téves: t. i. magok azon számok, melyek a »Philosophical Transactions«-ban közölt táblán foglalvák, részben valószínűleg csak találomra és becslés alapján írattnak be — mint azt Knapp idézett munkájában bebizonyította. A rendszernek magának hibája pedig — és ezen hiba átöröklött mindazon számtalan táblára, melyek az ugynevezett Halley-féle módra készültek — abban áll, hogy oly népességet tételez föl, melyben

- 1) a szülések száma egyenlő a halálozások számával
- 2) az elhalási rend (vagyis az egy-egy korosztályból évenként kihalók száma) évről évre változatlan marad.

Nem létezik népesség, mely ezen föltételek csak elsejének is megfelelné, míg a második föltétel egyenesen azt követeli, hogy a halál mindig csak egy előre kiszabott quota szerint ragadja magával áldozatait — oly föltevés, melynek a természet nem engedelmeskedik.

Moser¹⁾ bebizonyította, hogy a Halley-féle alapon nyert eredményeknek tudományos értékük nem lehet, mivel az oly módszert alkalmaz, mely a fenforgó esetekre nem is illik. Bebizonyította, hogy mihelyt az »állandó népesség« hypothesisét föladjuk — és hogy azt nem lehet föntartani, az bebizonyított dolog — maguknak a Halley-féle tábláknak eredménye is azonnal megváltozik. Így pld. Kerseboom-nak Halley rendszere nyomán készült halandósági tábláján, az átlagos élettartam, változatlan halandósági viszonyok mellett is, 31 évről 20-ra száll alá, míg a Süßmilch-féle táblán az átlagos élettartam 19 évről hatra süllyed. Az újabb írók közt Heym és különösen Fischer említendők, mint Halley módszerének éles bírálói. Az utóbbi előbb idézett mun-

¹⁾ Ludwig Moser. »Die Gesetze der Lebensdauer.« Berlin 1839.

kájában egyenesen kimondja, hogy ily módon készült halandósági tábla nem egyéb üres számjátéknál, és hogy »ily megbizhatlan alapon nyugvó táblákból olyan dolgokat következtettek, a mik úgy a tudománynak, mint az ember értelmiségének szegényére válnak.«

A Halley-féle módszer a tudomány mai állásában tehát túlhaladottnak mondható.

A biotikai módszer.

Mások az elhalás rendjét azon csoportosulásból vélték felismerhetni, melyet a népesség a népszámlálás alkalmával nyújt. Ezen módszert a biotikainak lehet nevezni. Azonban világos, hogy a népszámlálás mintegy fényképi mása a népesség azon állapotának, melyet az egy bizonyos perczen véletlen elfoglalt, és hogy ezen véletlen csoportulásnak tanulmányozása nem lehet igen alkalmas arra, hogy egy állandó természeti törvény felismerésére vezessen. Minél rövidebb időszakokban ismétlődnének ily népszámlálási fölvételek, annál hivebben engednének a fölvételek közti időben történt mozgalmakra következtetni; midőn azonban ily fölvételek rendszerint minden tíz évben csak egyszer szoktak megejteni, már ezen egy körülmény is eléggé bizonyítaná a rendszer czélszerűtlenségét. Fokozza ennek hátrányait az, hogy egy emelkedőben lévő népességnél, melyben sok szülés történik, az újszülöttek és a gyermekeknek a felnőttekhez való számaránya, a gyermekkor előnyére és a magasabb koruk hátrányára módosul; midőn pedig éppen ezen számarányokból következtetjük az elhalási rendet, látni való, hogy az a felnőttekre nézve a valódinál kedvezőtlenebben fog kiütni. Hogy az ezen módszer alapján számított táblák mennyire megbizhatlanok, azt az 1. sz. grafikus rajz is mutatja. Ebből t. i. világosan kitűnik, hol és mily mértékben szárnyalja túl egy későbbi korév népessége a megelőzőét — mely körülmény egyenes ellentétben áll a biotikai módszer azon alapföltevésével, hogy a népesség minden későbbi korévv (az időközben bekövetkezett halálesetek folytán) fogy.

A Hermann-féle módszer.

Az eddig ismertetett két módszernek alaphibája abban rejlik, hogy vagy kizárólag a halottakkal, vagy kizárólag az élőkkel foglalkozik.

Áttérünk mármost a halandósági táblák szerkesztésének azon módjaira, melyek már nem szorítkoznak csak a halottakra, hanem számba veszik úgy az élőket, mint a halottakat is.

Azon munkálatok közt, melyek a halandóságot ezen közvetlennek nevezett módon akarják megállapítani, kiváló helyet foglalnak el Hermann és Dr. Farr munkálatai.

Hermann, a bajor statisztikai hivatal volt főnöke, az 1817-ik év óta szülöttek és az 1834 óta elhaltak számából akarja a bajor népesség halandóságát meghatározni ¹⁾. E célból egyrészt külön rovatot nyit az 1817 óta évenként szülöttek számának, másrészt a halottakat születési évük szerint osztályozza, és ezen számokat az illető születési év rovatából levonja.

Azon tisztelet daczára azonban, melylyel Hermann működése és különösen ezen műve iránt viseltetem, mégis kétségbe kell vonnom azt, hogy a nevére keresztelt számítási mód helyes eredményekre vezessen.

Elméletileg tekintvén ezen eljárást, észre kell vennünk, hogy a föltevés melyen az alapszik, a valóságban nem áll. Nem áll pld. hogy Magyarországon a folyó évi halottaknak azon része, mely 1830-ban született, valóban azon gyermekekből került ki, a kik Magyarországon 1830-ban születtek. Ha azonban ezen nehézséget némileg elodázhatónak véljük azáltal, hogy akár ugyanazon, akár más személyek hálnak el, az nem változtat az eredményen, hacsak a helyettesítők ugyanazon korban állanak, mint a helyettesítettek — pedig azt nem tekinthetnők minden körülmények között igaznak — még akkor is fenmarad azon második ellenvetés, vajjon mily

¹⁾ Dr. T. B. W. v. Hermann »Mortalität u. Vitalität im Königr. Bayern« XVII. Heft der Beitr. zur Stat. des Königr. Bayern,

eredményekre jutunk akkor, ha a helyettesítők ugyanazon korban, de vagy több vagy kevesebb számmal vannak, mint a helyettesítettek? Ezen ellenvetést a Hermann-féle rendszer nem tudja megcáfolni, és azon esetre, ha az ezáltal ejtett hiba jelentékeny volna, világos hogy általa az egész módszer alkalmazhatósága kétséssé válik. Ki állithatná pld. hogy a Budapesten 1870-ben elhalt 70 éves egyének csakugyan azon gyermekekből kerültek ki, a kik Budapesten 1800-ban születtek?! Ez oknál fogva elméletben tökéletesen igazolt Hopfnak azon véleménye, hogy a Hermann-féle módszer sem tekinthető biztosnak.

Minthogy azonban az elméleti kifogások néha nagyon is szörszálhasogató jellegűek, minthogy továbbá az emberi életre vonatkozó számításoknál mindig csak hozzávetőleges valószínűségről lehet szó és így nagyon is megtörténhetnek, hogy az elméletileg megállapított hiba gyakorlatilag csekélysége miatt nem létezőnek tekinthető, szükségesnek látom annak eredményeinek praktikus megbízhatóságát is kutatni.

E halandósági táblák két szempontból vizsgálhatók: az átlagos vagy valószínű élettartam szempontjából és azon egyezés vagy eltérés szempontjából, mely a következő népszámlálások alkalmával a halandósági táblák és a népszámlálás nyújtotta eredmény közt kiderül.

Az első tekintetben magukat a Hermann-féle táblákat vehettem vizsgálat alá. Nem úgy a második szempontból. Midőn t. i. Münchenbe fordultam a végből, hogy azon eddigelé még közre nem bocsátott népmozgalmi adatokat megszerezhessem, melyek nélkül a Hermann-féle eredmények gyakorlati megítélése nem eszközölhető, Mayr úr — a ki Hermann hivatalutódja — sajnálatomra nem volt azon helyzetben, hogy a kívánt adatokat rendelkezésemre bocsáthassa és így ezúttal le kell mondanom arról, hogy magukat a Hermann-féle táblákat a jelzett irányban tanulmányozhassam, hanem szoritkoznom kell azoknak a valószínű élettartam szerinti vizsgálatára.

Könnyebb áttekinthetés kedvéért a Hermann-féle táblák eredményeit mellékletben három grafikus rajzon igye-

keztem feltüntetni. E rajzok egy vonal-diagrammot képeznek, melynek emelkedő vonalai a halandóság emelkedését, ereszkedései pedig annak hanyatlását jelölik.

Az 1834-től 1860-ig született minden nemzedék után e vonalok azon korévig emelkednek, a melyen 1000 szülöttből már csak 600 volt életben.

A valószínű élettartamnak, azaz azon korévnek kimutatása, a meddig 1000 születből még csak 500 volt életben, azért nem volt lehetséges, mivel a Hermann-féle táblák jelenleg még csak 32 nemzedékre szorítkoznak, melyekből azonban az utolsó nemzedék csak egy éven át, az utolsó-előtti csak két éven át stb. lett megfigyelve, és így azon korév, a meddig a szülöttek 50%-ka még életben van, csak igen kevés esetben mutatható ki. Kénytelen voltam ennél fogva a születéshez közelebb eső időpontot választani, s ez okból a Hermann-féle táblákat azon kérdés szempontjából megvizsgálni, vajjon minő korban áll be azon valószínűség, hogy a szülöttekből még 60% van életben ¹⁾? E kérdésre az egész királyságra vonatkozó táblák teljes felvilágosítást nyújtanak, minthogy t. i. minden nemzedék a megfigyelési időszakon belül 60%-ra süllyedt. Nem úgy az egyes kerületekben nézve, hol gyakran áll be az eset, hogy a megfigyelés utolsó évében még több mint 600 van életben, mely esetekben a fenmaradók elhalására szükséges valószínű időtartam a királyságra vonatkozó elhalási rend alapján számított ki. Az így kiszámított korévek a grafikai rajzokon *-al vannak jelezve. Hasonlóképen gyakran fordul elő az eset, hogy már az első év végével kevesebb van életben mint 6000, a midőn a számítást visszafelé kellett eszközölnöm, hogy a 40%-os halandóságot megállapíthassuk.

A 2-ik számú tábla a 8 kerület mindegyikére és minden korév nemzedékére nézve 1834-től — 1860-ig, azon korévet mutatja, melyben 1000 újszülött fiúból 400 elhalálozott. A 3-ik sz. tábla ugyanazt tartalmazza a nőnemre nézve. A

¹⁾ Ezen életkort, melyet elérni vagy el nem érni a lehetőség úgy áll mint 60 : 100, könnyebb megjelölés kedvéért a 60%-os valószínű élettartamnak nevezem.

4-ik sz. tábla feladata, a két nem vitalitásának összhangzását vagy ellentétét párhuzamos menetében kifejezésre hozni.

Már az első pillantásra, melyet az ember e grafikus rajzokra vet, szembe ötlik az egyes halandósági vonalak szabálytalansága. Rögtön felismerhető egyrészt, hogy az egyes kerületek halandósági viszonyai között igen feltűnő különbségek léteznek: míg pl. Oberbayern vonalai a halandóság legmagasabb fokát érik el, addig Oberfranken vagy Pfalz-éi feltűnő alacsony fokon mozognak. Másrészt azonban ismét igen feltűnő, hogy a halandósági vonalak menete egy és ugyanazon kerületen belül is kevés kivétellel a legnagyobb állhatatlanságot és szabálytalanságot mutatja, holott e vonalak menetében joggal volna várható azon állandóság és egyenletesség, mely ily egyetemleg működő tényezők helyes kifejezése gyanánt tekintendő, s mely a nélkül, hogy gépies egyformasággá fajuljon, mégis félreismerhetlen törvényszerűségben jelenkezik.

Ama nyugalmas vonalak, melyeket Oberbayern és Schwaben vitalitása feltüntet, s melyek csak itt-ott szakítottanak meg szerény sülyedés vagy emelkedés által, igen furcsán ütnek el ama nyugtalan, szakgatott és hasadékos formáktól, melyeket a többi kerület feltüntet. Ha pl. Oberfranken vagy Pfalz vagy Unterfranken föl és leszálló vonalait Schwaben majdnem egyenlő irányban haladó vonalával összehasonlítjuk, egy perczig sem maradhatunk kétségben a fölött, hogy az utóbbi vonal az, mely a dolgok természetes menetét híven visszatükrözteti, míg a többi kerületekről valószínűnek látszik, hogy azok tévesen észleltettek. Hermann is megjegyzi az előszóban, hogy Schwabennek kellene a halandóság leghelyesebb kifejezését nyújtania ¹⁾, és pedig azért, mert itt a be és kivándorlás és a belső ide-oda vonulás egészen jelentéktelen volt. Ez tehát annyit jelent mint megengedni, hogy a Hermann féle módszer ott, hol a népesség fluctuációja igen kicsiny, helyes eredményekre vezet; következik azon-

¹⁾ Hermann szerint Niederbayernnek is; a grafikai rajz azonban mutatja, hogy a nőnembeli halandósági vonal menete Niederbayernben távolról sem szabályszerű.

ban ebből, de még inkább azon exorbitans eltérésekből, melyeket a mozgalmasabb körületek az állandókkal szemben tanúsítanak, hogy a módszer hullámzónépességnél eltérő, tehát helytelen eredményekre kell, hogy vezessen — s csak ennyit akarnék constatalni én is.

Ezen állítás támogatására szolgáljon tehát, ha a következőben azon igen jelentékeny különbségek összeállittatnak, melyek a Hermann-féle módszerből erednek, a szerint, a mint azt állandó vagy pedig hullámzó népességre alkalmazzuk.

10'000 — 10000 finembeli ujszülöttből a Hermann-féle szemlélési módszer szerint a következő korévekben lesz még 6000 életben:

| | Állandó népességnél | | Hullámzó népességnél | | |
|------|---------------------|----------|----------------------|--------------|---------------|
| | Ober-bayern | Schwaben | Pfalz | Ober-franken | Unter-franken |
| 1834 | 1 év | 1 év | 21 év | 22 év | 11 év |
| 1835 | 1 » | 11 hónap | 20 » | 10 » | 13 » |
| 1836 | 11 hónap | 11 » | 10 » | 25 » | 16 » |
| 1837 | 11 » | 11 » | 21 » | 21 » | 10 » |
| 1838 | 11 » | 11 » | 29 » | 24 » | 22 » |
| 1839 | 1 év | 11 » | 21 » | 19 » | 9 » |
| 1840 | 11 hónap | 11 » | 25 » | 23 » | 23 » |
| 1841 | 10 » | 10 » | 19 » | 22 » | 17 » |
| 1842 | 11 » | 1 év | 27 » | 17 » | 26 » |
| 1843 | 11 » | 1 » | 33 » | 23 » | 24 » |
| 1844 | 11 » | 11 hónap | 28 » | 32 » | 23 » |
| 1845 | 10 » | 9 hónap | 19 » | 23 » | 11 » |
| 1846 | 1 év | 1 év | 16 » | 19 » | 22 » |
| 1847 | 11 hónap | 11 hónap | 27 » | 23 » | 15 » |
| 1848 | 1 év | 11 hónap | 33 » | 28 » | 21 » |
| 1849 | 11 hónap | 11 » | 26 » | 20 » | 14 » |
| 1850 | 11 » | 11 » | 25 » | 14 » | 9 » |
| 1851 | 11 » | 11 » | 24 » | 12 » | 9 » |
| 1852 | 11 » | 11 » | 28 » | 25 » | 13 » |
| 1853 | 10 » | 11 » | 28 » | 21 » | 12 » |
| 1854 | 11 » | 11 » | 20 » | 22 » | 11 » |
| 1855 | 10 » | 11 » | 33 » | 24 » | 22 » |
| 1856 | 10 » | 11 » | 21 » | 15 » | 21 » |
| 1857 | 11 » | 11 » | 26 » | 23 » | 22 » |
| 1858 | 10 » | 10 » | 20 » | 25 » | 6 » |
| 1859 | 1 év | 1 év | 30 » | 25 » | 22 » |
| 1860 | 10 hónap | 10 hónap | 27 » | 7 » | 5 » |

A nőnem részére a Hermann-féle táblák következő különbségeket nyújtanak állandó és nem állandó népességnél :

| | Állandó népességnél | | Hullámzó népességnél | | |
|------|---------------------|----------|----------------------|--------------|---------------|
| | Ober-bayern | Schwaben | Pfalz | Ober-franken | Unter-franken |
| 1834 | 2 év | 4 év | 27 év | 36 év | 27 év |
| 1835 | 2 » | 2 » | 26 » | 25 » | 27 » |
| 1836 | 2 » | 1 » | 21 » | 34 » | 31 » |
| 1837 | 2 » | 2 » | 30 » | 34 » | 28 » |
| 1838 | 2 » | 2 » | 34 » | 35 » | 30 » |
| 1839 | 2 » | 2 » | 26 » | 34 » | 26 » |
| 1840 | 1 » | 1 » | 32 » | 33 » | 27 » |
| 1841 | 1 » | 11 hónap | 30 » | 32 » | 33 » |
| 1842 | 3 » | 4 év | 34 » | 31 » | 34 » |
| 1843 | 2 » | 2 » | 35 » | 33 » | 32 » |
| 1844 | 1 » | 1 » | 33 » | 35 » | 35 » |
| 1845 | 1 » | 11 hónap | 26 » | 32 » | 26 » |
| 1846 | 3 » | 5 év | 24 » | 32 » | 29 » |
| 1847 | 1 » | 1 » | 31 » | 34 » | 26 » |
| 1848 | 2 » | 1 » | 37 » | 34 » | 32 » |
| 1849 | 2 » | 1 » | 30 » | 30 » | 28 » |
| 1850 | 2 » | 1 » | 31 » | 26 » | 29 » |
| 1851 | 1 » | 1 » | 29 » | 27 » | 24 » |
| 1852 | 1 » | 1 » | 33 » | 32 » | 29 » |
| 1853 | 1 » | 1 » | 31 » | 31 » | 26 » |
| 1854 | 2 » | 2 » | 30 » | 31 » | 27 » |
| 1855 | 1 » | 1 » | 36 » | 33 » | 32 » |
| 1856 | 1 » | 1 » | 28 » | 27 » | 27 » |
| 1857 | 1 » | 2 » | 33 » | 27 » | 30 » |
| 1858 | 11 hónap | 11 hónap | 30 » | 26 » | 23 » |
| 1859 | 3 év | 4 év | 34 » | 33 » | 29 » |
| 1860 | 11 hónap | 11 hónap | 29 » | 26 » | 25 » |

Azon alternatíva előtt állunk tehát, vagy tagadni oly tényezők tételét, melyek egy és ugyanazon korbeli nemzedékek vitalitására egyenletes befolyást gyakorolnak, vagy pedig a Hermann-féle szemlélési módszer helyességét kétségbe vonni.

Minthogyan azonban ily általános föltételek léte, melyek az egyes nemzedékekre szükségképpen sajátos jelleget nyomnak, alig vehető tagadásba ; a Hermann-féle szemlélések szerint pedig azon tipikus jellemvonást, melyet ily általánosan ható okoknak előhozniok kell, egyetlen egy nemzedék sem mutatja, kényszerítve azon föltevésnek kell hódolni, hogy talán a szemlélési módszer nem volt helyesen megválasztva.

E föltevés lényeges támogatásban részesül, ha szemügyre vesszük, hogy egyenletes vitalitási fejlődés nemcsak egy és ugyanazon nemzedék különböző kerületekhez tartozó tagjai között, hanem egy és ugyanazon nemzedék, egy és ugyanazon kerülethez tartozó férfi- és nőtagjai között sem ismerhető fel.

Tekintsük pl. Unterfranken viszonyait, és vizsgáljuk meg a két nem vitalitását évről-évre.

Az 1834-ki fiszületések 40%-os halálozási valószínűsége*) a 11-ik évre esik, az 1834-iki nőszületéseké a 27-ik évre. A rákövetkező három évben a két nem halandósága párhuzamos irányban és ugyanazon intensivitással emelkedik és esik; így pl. a fiuk halandósága 1835-ben két évvel esik, a leányoké változatlan marad, a rákövetkező évben a fiuk halandósága 3 évvel, a nőké 4 évvel esik, egy évvel később a fihalandóság 6, a nőhalandóság 3 évvel emelkedik. A menetek ezen összhangzása az, melyet várunk és keresünk, és igen természetes, hogy az egyes nemzedékekre befolyást gyakorló okok egyenlő módon úgy a fi- mint a nőnemnél nyilatkoznak. Ha ezen egyenletes mozgással a Hermann-féle táblák minden sorában találkozánk, az azoknak alapul szolgáló szemlélések megbízhatósága ellen semmi kifogást nem tehetnénk. Ez eset azonban nem áll, miként azt az itt következő példákkal közelebbről bebizonyítani akarjuk.

Unterfrankenben 1838-ban a finem 40%-os elhalási valószínűsége 10 évről 22 évre esik, tehát több mint kétszer annyival; a rákövetkező évben azonban ismét emelkedik 9 évre, hogy a harmadik korévben ismét 23-ra essék. Ha ezuttal eldöntetlenül hagyjuk is, valjon általában valószínű-e, hogy három egymásra következő nemzedék vitalitása oly tulajdonságos ugrásokat tegyen, úgy mégis azt kell várnunk, hogy az ugyanazon évben született és ugyanazon befolyások alatt álló leánynemzedék ép oly nagy ugrásokat fog felmutatni. Meglepetésünkre azonban azt találjuk, hogy a leányok halandósága ugyanazon időközben oly csekély eltéréseket mutat, mintha

*) =60% valószínű élettartam.

egészen más világrészben és egészen különböző körülmények alatt élének. A leányok halandósága e három évben ugyanis a 30-ik, 26-ik és 27-ik év szűk határai között mozog.

Még feltűnőbb a két nem közötti különbség az 1841-ki évben. Itt a fiuk 40%-os elhalási valószínűsége 23 évről 17-re emelkedik. Jogosult tehát azon föltevés, hogy az 1841-ki év nemzedéke sokkal gyengébben jött a világra, mint a megelőző évé.*) Ha pedig ez csakugyan áll, miként magyarázzuk azután, hogy ugyanazon nemzedék és ugyanazon kerület nőnembeli halandósága a Hermann-féle szemléletek szerint nemcsak hogy ugyanazon mértékben nem emelkedett, hanem ellenkezőleg még *hat évvel alább szállt?* Talán más égalji, társadalmi vagy élelmezési befolyások léteznek az anyaméhben nyugvó fi- és mások a női csirára? Avagy képesek-e ugyanazon okok, melyek a finem élettartamát 25%-kal leszállítják, a nőnem-ét 25%-kal kiterjeszteni?

A rákövetkező évben (1842) a két nem halandósága egyenlő irányban mozog ugyan, de feltűnően különböző intensitással, a halandóság esik ugyanis, még pedig a fiuknál 9; a leányoknál azonban csak 1 évvel. A következő évben (1843) a halandóság mindkét nemnél 2 évvel emelkedik; 1844-ben a fiuk-é 1 évvel, a leányok-é 3 évvel esik stb.

Fárasztanám az olvasót, ha a királyság minden kerületén át vezetném, hogy a Hermann-féle táblák egészen megmagyarázhatlan belső ellenmondásaira figyelmeztessen. A 4-ik sz. grafikus tábla a két nem eltéréseit minden egyes kerületre nézve szembeszökő módon engedi megismerni, s talán elegendő lesz, ha a következőben csak a legfeltűnőbb ellenmondások felsorolására szorítkozunk, azon eseteket is figyelembe vévén, melyeknél a menet iránya ugyan közös, az intensitás azonban feltűnően különböző.

*) Azon ellenvetést, hogy az 1841-ki születések nagyságára az 1839/40-ki év kedvező egészségi viszonyai is gyakorollhattak benyomást, azért hagyhatjuk figyelmen kívül, mivel a Hermann-féle táblákból kiderül, hogy az egyes évek, bár azok a halandóságra befolyást gyakoroltak, a halandóság törvényszerű menetét még sem zavarták oly nagymértékben, hogy az itt említett eltéréseket magyarázhassák.

Mittelfrankenre átmenvén, itt a 40%-os elhalási valószínűség

| | |
|--|--|
| 1838—1839-ig fiuknál emelk. 3 évről 2re, leányoknál emelk. 10 évről 4re. | |
| 1839—1840 » » » 2 » 1re, » esett 4 » 9re. | |
| 1841—1842 » » esett 1 » 4re, » » 8 » 21re. | |
| 1845—1846 » » maradt 2 év » » 10 » 16ra. | |
| 1846—1847 » » » 3 » » emelk. 16 » 7re. | |
| 1849—1850 » » » 2 » » » 18 » 9re. | |
| 1853—1854 » » » 2 » » esett 7 » 12re. | |
| 1854—1855 » » » 2 » » » 12 » 19re. | |
| 1855—1856 » » emelk. 2 évről 1re, » emelk. 19 » 4re. | |
| 1857—1858 » » » 1 » 11 hóra, » » 8 » 2re. | |
| 1858—1859 » » » 11 óról 3 évre, » esett 2 » 14re. | |
| 1859—1860 » » » 2 évről 11 hóra » emelk. 14 » 2re. | |

Oberfranken 40%-es elhalási valószínűsége

| | |
|---|--|
| 1843—1844-ig fiuknál esett 22 évről 32re, leányoknál esett 33 évről 35re. | |
| 1844—1845 » » emelk. 32 » 23ra, » emelk. 35 » 32re. | |
| 1856—1857 » » esett 15 » 23ra, » maradt 27 év. | |
| 1858—1859 » » maradt 25 év, » esett 26 évről 33ra. | |
| 1859—1860 » » emelk. 25 évről 7re, » » 33 » 34re. | |

Niederbayern 40%-os elhalási valószínűsége

| | |
|---|--|
| 1837—1838ra fiuknál esett 1 évről 3ra, leányoknál esett 3 évről 11re. | |
| 1838—1839 » » emelk. 3 » 1re, » emelk. 11 » 12re. | |
| 1839—1840 » » esett 1 » 2re, » emelk. 12 » 6ra. | |
| 1840—1841 » » emelk. 2 » 1re, » esett 6 » 8ra. | |
| 1842—1843 » » maradt 2 év, » emelk. 11 » 5re. | |
| 1844—1845 » » emelk. 2 évről 1re, » esett 6 » 7re. | |
| 1845—1846 » » esett 1 » 2re, » » 7 » 12re. | |
| 1846—1847 » » emelk. 2 » 1re, » emelk. 12 » 3ra. | |
| 1847—1848 » » esett 1 » 3ra, » esett 3 » 21re. | |
| 1848—1849 » » emelk. 3 » 2re, » emelk. 21 » 7re. | |
| 1858—1859 » » esett 11 óról 2 évre » esett 2 » 10re. | |
| 1859—1860 » » emelk. 2 évről 11 hóra » emelk. 10 » 2re. | |

Oberpfalz 40%-os elhalási valószínűsége

| | |
|--|--|
| 1834—1835-ig fiuknál esett 1 évről 2re, leányoknál esett 3 évről 11re. | |
| 1836—1837 » » » 2 » 5re, » emelk. 15 » 8re. | |
| 1837—1838 » » emelk. 5 » 3ra, » esett 8 » 18re. | |
| 1845—1846 » » esett 3 » 4re, » » 13 » 22re. | |
| 1846—1847 » » emelk. 4 » 2re, » emelk. 22 » 8ra. | |
| 1847—1848 » » esett 2 » 4re, » esett 8 » 22re. | |
| 1848—1849 » » emelk. 4 » 2re, » emelk. 24 » 8ra. | |
| 1852—1853 » » maradt 2 év, » esett 6 » 20ra. | |
| 1854—1855 » » esett 2 évről 3ra, » emelk. 20 » 1re. | |

1858—1859-ig fiuknál esett 11 óról 3 évre leányoknál esett 3 évről 18ra:
 1859—1860 » » emelk. 3 évről 11 óra, » emelk. 18 » 2re.

Pfalz, Oberbayern és Schwaben kerületekben a fi- és nőnem halandósága csekélyebb eltéréseket mutat.

A Hermann-féle halandósági táblák ezen átvizsgálásának befejezéseül; tekintve a valószínű élettartamot, hadd következzen itt még egy végösszeállítás az azon igen különböző értékeknek, melyeket a Hermann-féle szemlélési módszer mint az egyes nemzedékek valószínű (60%-os) élettartamát, eredményezett.

A kép meglehetősen tarka: a valószínű élettartam egyrészt 9 hónap, másrészt nem kevesebb mint harmincz-hét év végletei között ingadozik.

Azok, kik be akarják bizonyítani, hogy a valószínű élettartam ijesztő rövid, Schwaben tartomány 1845-ki fizületéseire hivatkozhatnak, melyek 9 hónap alatt 60%-re olvadtak le, avagy pedig az 1841-ki, 1845, 1853, 1855, 1856, 1858, 1860, 1861, 1864 és 1865-ki fizületekre Oberbayernben, vagy pedig Schwaben 1841, 1858, 1860 és 1864-ki fizületeire, a hol eme kevesbedés a tizedik hónappal következett be.

Azok, kik az ellenkezőt akarják bebizonyítani, szóló tanúságot találnak a Pfalz 1843-ki és Oberfranken 1838 és 1844-ki leányszületeiseiben, melyeknél a csökkenés csak a 35. évre, és a Pfalz 1848-ki leányszületeiseiben, melyeknél még csak a 37-ik évre esik.

Az idézett példák azonban távolról sem a halandósági tábla szeszélyes ugrásai; a 9 havi és 37-ik évi két egymástól messzeálló életkor között, nincsen egyetlen egy pont sem, melyre nézve a Hermann-féle táblák több vagy kevesebb bizonyágot ne nyújtanának; az átlagos élettartam értékeiben a 9-ik hónaptól fölfelé semmi ugrás sem található, és a halandósági tábla következetes egymásutánban egész a 37-ik évig minden korévre ad élettartamértékeket. A nemzedékek száma, mely az egyes élettartamértékekre esik, következő:

| | | | |
|------------------|----|-------------------|----|
| 9 óra | 1 | 18 évre | 5 |
| 10 » | 14 | 19 » | 10 |
| 11 » | 54 | 20 » | 11 |
| 1 évre | 76 | 21 » | 10 |
| 2 » | 74 | 22 » | 12 |
| 3 » | 37 | 23 » | 10 |
| 4 » | 14 | 24 » | 8 |
| 5 » | 11 | 25 » | 10 |
| 6 » | 14 | 26 » | 12 |
| 7 » | 8 | 27 » | 13 |
| 8 » | 12 | 28 » | 7 |
| 9 » | 5 | 29 » | 7 |
| 10 » | 12 | 30 » | 9 |
| 11 » | 9 | 31 » | 7 |
| 12 » | 6 | 32 » | 8 |
| 13 » | 7 | 33 » | 11 |
| 14 » | 5 | 34 » | 9 |
| 15 » | 4 | 35 » | 4 |
| 16 » | 4 | 36 » | 2 |
| 17 » | 3 | 37 » | 1 |

Hogy azonban ezen nagy eltérések és különbségek nemcsak egyes elforgácsolt korosztályok kis számainál, hanem az egész kerületek átlagszámainál is tapasztalhatók, a következőből kitűnik.

Azt találjuk ugyanis, hogy a halálozások 40%-ka be-
következett:

| | fiuknál: | leányoknál: |
|-------------------------------|----------------|-------------|
| Oberberbayernben | 11-ik hónapban | 1-ső évben |
| Niederbayernben | 1-ső évben | 5-ik » |
| Pfalzban | 23-ik » | 30-ik » |
| Oberpfalz-Regensburgban | 2-ik » | 7-ik » |
| Oberfrankenben | 20-ik » | 33-ik » |
| Mittelfrankenben | 2-ik » | 8-ik » |
| Unterfranken-Aschaffenburgban | 16-ik » | 27-ik » |
| Schwaben-Neuburgban | 11-ik hónapban | 1-ső » |

Miként látjuk, itt is hiába keressük azon egyöntetűséget

és törvényszerűséget, melyet minden természettüneménynél s így azoknál is, a melyek a genus homo-ra vonatkoznak, habár csak bizonyos korlátok között is, várni jogosítva vagyunk, mely egyöntetűség daczára a kis törzsek szerinti különbségeknek, daczára annak, hogy tengerek, sivatagok és havasok választják el az egyes nemzeteket egymástól, mégis mindenütt érvényre jut, s mely Quételet és mások szemében a legszólóbb bizonyság az emberi nem egységére nézve.

Az emberi nem ezen egységét azonban, bár megálljon is a déli Európában fekvő Sardinia és a hófödte Norvégia között, vagy Poroszország, Franciaország, Anglia és Canada vagy Brasilia között, a bajor királyság szomszédos kerületei között, hacsak a szemlélések nem helytelenek, hiába keresnők. A valószínű élettartam itt az egyik kerületben 11. hónapot, 2 évet, pár mértfölddel tovább 20, 30 sőt még 33 évet is tesz !

Mindezen körülmények méltán megingatják a Hermann-javasolta módszer iránti bizalmunkat. És e bizalmunk nem ver mélyebb gyökeret, midőn azon cislajthániai halandósági táblákra térünk át, melyek a népszámlálási eredménynek jóval, fontosabb szempontjából vizsgálhatók át.

A cislajthániai (Hermann-féle) táblák vizsgálata.

Schimmer halandósági táblája az 1853-ik évből születekkel veszi kezdetét és 1865-ig terjed. A berendezés tehát olyan, hogy pl. az 1853-ik évben születtek számából évről évre le van vonva az 1853-tól 1865-ig elhalt azon egyének száma, a kik ezen 1851-ik évben születtek.

Mínthogy ezen tábla egyelőre két évtizedre sem terjed, még nem alkalmas arra, hogy a valószínű élettartam szempontjából megvizsgáltathassék, ámde nagyon is alkalmas a népszámlálási eredmények egybevetésére, azért, mivel 1853-tól 1870-ig két népszámlálás volt, t. i. az 1857-diki és az 1870-diki.

Ha a halandósági táblának 1865-ig terjedő adatait 1870-ig, vagyis a legközelebbi népszámlálásig terjedő időszakig pótoljuk azon halandósági számokkal, melyeket a

»Statistisches Jahrbuch« évről évre közölt: az ekkép kiegészített adatokból kiszámíthatjuk, mennyire vág össze a népszámlálási eredmény a halandósági tábla föltevésével. Ha a halandósági tábla helyes alapra van fektetve, akkor az 1853-ban születettek számából levonván az e nemzedékből 1869-ig elhaltak számát, a maradványnak szükségkép egybe kell vágni az e nemzedékből 1870 első napján még tényleg életben találtak számával.

A koronaországokból választok egy iparost; Csehországot, és egy földmivelőt Galicziát; azonkívül pedig, hogy a Hermannféle módszert nagyvárosokkal szemben is vizsgálhasuk, foglalkozzunk még Alsóausztriával is (Béccsel együtt):

Csehszországban 1853-ban 91.375 fiu született; az 1853-tól 1869-ig elhalt fiuk közt pedig volt 37,088 fiu 1853-ik évi születésű és a halandósági tábla ennyit is vont le az 1853-ban születettek létszámából; e szerint 1869 végén még 54,287 fiu létét tételezi föl; az akkor végbe ment népszámlálás azonban csak 49,450 1853-ban született fiut talált; tizenhat év alatt tehát az 1853-ban születettek majdnem tiz százalékkal többel csökkentek, alkalmasint kivándorlás által, mint a hánynyal természetes uton, halál által apadtak volna. Ha már most csak fél annyira tesszük a bevándorlók számát, 16 év alatt már is 15%-nyi idegen elemnek kellett ezen nemzedék közé keverednie.

Ezen példában a Schimmer-féle táblának legidősebb korszakát választottuk. Igaz, hogy a rendszerben rejlő alaptevédés szükségyszerű következménye, miszerint eredményei annyival inkább veszítenek megbízhatóságukból, minél inkább haladunk a fiatalabb kor évekről az idősebbek felé. Ha tehát ezen okból azzal vádolhatnának, hogy nem egészen méltányos dolog e táblának előre tudható leggyengébb pontját választani támadás célpontjául, erre mégis annyit meg kell jegyeznem, hogy ha egy 100—110 életkorra tervezett tábla már a 16-ik kornál is ily valószínűtlenséget árul el, e tábla ill: az alapját képező módszer méltán veszít hiteléből.

Mégis, hogy több oldalról világítsam meg azon tévedéseket, melyeknek a Hermann-féle rendszer mellett, nem

ugyan okvetlen alá vagyunk vetve, de — mint ezt a példák bizonyítják — tényleg mégis nagy mértékben ki vagyunk téve, átmegyek a legfiatalabb korosztályra is, tehát azon korosztályra, melynél a Herrmann-féle rendszernek — ha az általában helyes — legfényesebben kellene bebizonyulnia: t. i. a 0—1 évesek halandóságára.

Csehországban 1869-ben született 101,016 fiu, ugyanazon évben 0—1 éves korában elhalt 27,982, minek folytán a nevezett év végén rendezett népszámláláskor a halandósági tábla szerint még 73,034 1869-ben született fiut kellett volna életben találnunk; találtatott pedig tényleg majd egy tizedrészszel több, azaz 79,715. Tehát egyetlenegy év alatt majd 10% idegen elem csuszhatott be az élők sorába.

Nem kockáztatok számítást, valjon ily körülmények közt, 60 vagy 80 év múlva mennyi maradhatott meg a csehországi újszülöttekből és vajjon hány százalék idegen elem vegyülhetett ezen idő alatt közéjük. De annyit bátran állíthatni, hogy a népesség folytonos hullámozása következtében, évről évre több idegen elem vegyül az eredeti nemzedékbe és hogy így tévesnek bizonyul a Hermann-féle táblának azon alapföltevése, mintha t. i. az egy bizonyos országban elhaltak összességének mindig az ugyan ezen országban szülöttek összegéből kellene származni.

Láttuk, hogy a csehországi 1869-diki nemzedéknek egyetlenegy év alatt máris 6500-al több halálesetet irtak terhére, hogy tehát a halandósági tábla számítási hibája ez egy évben 10%-ot tett.

Valószínű ugyan, hogy itt a hiba nem annyira a bevándorlás által, mint inkább olyan körülmény által okoztatik, hogy az 1869-ben első korévükben elhaltak, nemcsak az 1869. de részben az 1868-diki születésekből is származnak. De az 1853-ban szülöttekre már nem alkalmazhatjuk e magyarázatot, pedig ezen nemzedéknél 13 év alatt ép oly nagy eltérés következett be. E szerint mondhatjuk, hogy az évi eltérés általában $\frac{7}{10}$ százalékot tesz, és így inkább keveset mind sokat mondunk, ha fölteszszük, hogy a vizsgált csehországi

táblában, a hiba nagysága az első 15 korév mindegyikében
 átlag $\frac{4}{10} - \frac{5}{10} \%$ -ot tehet. Ha azonban egy halandósági tábla
 évenként csak $\frac{1}{2} \%$ -kal téved, akkor, míg az 50-ig korévig
 érünk (a mi ezen rendszer mellett egy fél századig tart) a
 nyert eredmény már 25 százaléknyi hibával lesz megterhelve, a
 80 évesek halandósági táblája pedig 40 %-al, mi mellett nem is
 vesszük tekintetbe azon körülményt, hogy a Herman-féle rend-
 szerben—saját védőinek nyilatkozata szerint— a hibák a követ-
 kező korévekben mindig nagyobb mértékben lépnek föl és
 így lehetséges volna fölteni, hogy a 80 évesek halandósági
 eredményében az eltérés a valóságtól már nem 40, hanem
 80 %-ot tesz.

Az 1869-diki nemzedék egy évszázad múlva ki lesz
 halva. Midőn azonban 1969-ben majd hozzá fognak ezen
 nemzedék halandóságának megállapításához, alighanem azt
 fogják találni, hogy 1869—1969-ig legalább is 150,000 olyan
 ember halt el, a ki mind 1869-ben született, holott az 1869-
 diki csehországi szülések összege csak 100,000 volt. Ha előbb
 nem, úgy akkor észre fogják venni, hogy a Csehországban
 elhaltak összesége nem származik a Csehországban szülöttek
 öszeségéből, hogy 100,000 szülötthől nem halhatott el 150,000
 ember — hogy tehát a Herrmann-féle módszer helytelen volt.

G á c s o r s z á g b ó l a következő eredményt találjuk a
 legidősebb (16 éves) és a legfiatalabb (0—1 éves) finem-
 zedékről.

| | 1853-ik
nemzedék | 1869-ik
nemzedék |
|---|---------------------|-------------------------------|
| szülöttek száma | 92,102 | 133,408 |
| 1869 végéig elhalt, ez évben
szülött fiu | 47,087 | 31,347 |
| a halandósági tábla szerint
1869 végén életben
kellett lennie | 45,015 | 102,061 |
| ényleg találtatott | 47,429 | 114,756 |
| a halandósági tábla tévedése | 2,414 | 12,695 |
| | $= \frac{3}{10} \%$ | $= 12 \frac{4}{10} \%$ évenk. |

Az alsó-ausztriai halandósági táblára menvén át, és itt a három első és a három utolsó korévvel foglalkozván, oly eredményekre jutunk, melyek azért igényelhetnek különös figyelmet, mivel az első három évben a halandósági tábla számítása, nem mint eddig tapasztaltuk, visszamarad a valóság mögött, hanem azt túlhaladja. Ez annál feltűnőbb, mivel Bécs városának gyors szaporodása mellett épen az ellenkező eredményt kellett volna elvárnunk. Az élet első három évének halandósági számítása tehát nem annyira a mutatkozó eltérések számértékének nagysága miatt, mint inkább azért látszik hibásnak, mivel azok a fennforgó körülmények mellett inkább valószínű hiány helyett, fölösleget mutatnak föl.

A népszámlálás megelőző három nemzedéknélvolt t. i.

| | 1867-diki
nemzedék | 1868-diki
nemzedék | 1869-diki
nemzedék |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| a szülöttek száma | 34813 | 37068 | 39016 |
| az 1869. év végéig elhalt ez évben
szülött fiú | 13896 | 12641 | 12001 |
| a halandósági tábla szerint az
év végén kellett volna lennie | 20917 | 24427 | 27015 |
| tényleg találtatott | 19493 | 20457 | 26176 |
| a halandósági tábla tévedése | 1424 | 3967 | 839 |
| | $= 2.3 \frac{1}{2} \%$ | $= 8.1 \frac{1}{2} \%$ | $= 3.1 \frac{1}{2} \%$ |
| | évi észleleti hiba. | | |

Ezek után ide iktatom az összes csilajthaniai népességnek Hermann módszerén történt halandósági számításának eredményét, melyet a hivatalos forrásokból merített adatokból egészen az 1870-ig évig kiegészítettem. E számítás kiterjed azon 14 életkor mindegyikére, melyet a Schimmer-féle halandósági tábla magában foglal.

Az eredmény a következő:

A Hermann — Schimmer-féle cislajthániai halandósági tábla e szerint, bár egyes években majdnem minden tévedés nélkül számít, az első 14 év mindegyikében átlag véve mégis 1'02%-nyi tévedést mutat föl.

Az ezen módszer szerinti számítás tehát:

a 20 évesek halandóságánál $20_2 \%$

» 40 » » $40_4 \%$

» 60 » » $60_6 \%$

» 80 » » $80_8 \%$ -nyira fogna

a valóságtól eltérni, föltéve, hogy a tévedés százaléka a későbbi években nem nagyobbodik, a mi azonban tudvalevőleg nem valószínű.

Ezen eltéréseket teljesen megmagyarázza azon alaptévedést melyen az egész Herrmann-féle módszer felépült, melyt: i: azon föltevésben áll, mintha az egy városban vagy országban elhalóknak okvetlen az ez ország szülötteiből is kellene származniok.

Képzeltetjük, hogy ezen föltevés, tekintettel a népesség folytonos hullámzására, alig fog valahol igazoltatni; de a bemutatott példa meggyőzhetett azon tévedés nagyságáról is, mely ily számításoknál tényleg becsuszhatik.

Tökéletesen helyes eredményeket nyertünk volna, ha nem a halottak számát a valahaszülöttek számával, hanem a halottak személyét a szülöttek személyével vetjük össze: ez esetben számításainkat nem zavarta volna sem a népesség ide-oda hullamzása sem azon körülmény, ha a bevándorlás befolyása alatt az elhalók sorába évről-évre több idegen elem becsuszik. Ha azonban a személy figyelmen kívül hagyása mellett, csakis a pusztá számokat viszonyítjuk egymáshoz, megfogható, miért vezettetünk tévutra.

Ezek után azt hiszem ki lehet mondanunk,

- 1) hogy Hermann módszere nem valóságos észleleten, hanem szintén föltevésen alapszik;
- 2) hogy ezen föltevést a valóság nem igazolja;
- 3) hogy e módszer nemcsak elméletben megtámadható, de gyakorlatban is helytelen eredményekre vezetett.

A Wargentín-Farr-féle módszer.

A Hermann-féle módszer ezen részletes vizsgálása után könnyebb lesz véleményt adni azon nevezetes munka módszere felől, mely az angol nép halandóságáról nem rég jelent. Értem Farr-nak nagy halandósági művét ¹⁾, az újabbkori statisztikai tevékenységnek egyik kiváló termékét, mely munka nagyobbára azon módszeren alapszik, melyet Wargentín 1766-ban Svédországra alkalmazott ²⁾.

Farr az Angliában 1838-tól 1854-ig elhalt hat millió halottból alkotó tábláit, párhuzamba állítván azokat az 1841 és 1851-diki népszámlálás szerint életben volt lakók számával. A munka, az anyag nagyszerűségét tekintvén talán páratlanul áll az egész irodalomban. Az abban követett módszer azonban a fentebbi után mégsem elégit ki.

Farr következőkép állapítja meg pld. az 1 — 2 éves gyermekek halandóságát az 1838 — 1854-diki korszakra: Az ezen korszakban foglalt 17 évnek csak kettőjéről tudjuk, mekkora volt az ezen korban állók száma, t. i. 1841-ről és 1851-ről, mely években Angliában népszámlálás rendeztetett. Ezen két fölvétel középszámát tekintí Farr a 17 év mindegyikében élt 1—2 éves gyermekek középszámának; tudvalévén másrészt, mennyi az évenként ezen korban elhalók száma, ez úton megtudjuk ezen korszaknak halandóságát. Hozzá kell azonban tennünk, hogy Farr nem a valóságos évi halandóságot veszi, hanem a 17 éven át összesen elhaltaknak $\frac{1}{17}$ részét fogadja el átlag gyanánt.

Jelenleg a Hermann-féle módszert szokták olyannak feltüntetni, mely a valóságos elhalási rendet leghívebben engedí felismerni. Úgy tartom azonban, hogy Farr tábláját előbbre kell tennünk. Ez utóbbi tábla t. i. két igen lényeges előnnyel bír a Hermann-féle fölött:

1) hogy nem követel egy évszázadon át folytatott szem-

¹⁾ William Farr »English Life-Tables« London. Longmann 1864.

²⁾ »Abhandlungen der kön. schwedischen Academie der Wissenschaften, fordította Kästner XVIII. kötet Lipsce 1768.

léletet, hanem az angol népesség életének minden korévéről nyújt halandósági táblát, holott Bajorországról csak 1950 felé fogjuk megmondhatni, mily nagy volt ez országban a 80—90 évesek halandósága.

2) hogy annak következtében, hogy ugy a halottak, mint az élők számát átlagokban állapítja meg, ez által, habár ki nem írhatja a be- és kivándorlás okozta tévedéseket, mégis fölosztja azokat a halandósági tábla minden évére, holott a Hermann-féle rendszerben a hiba nagysága azon mérvben növekedik, a mint a legkisebb korszakoktól a nagyobbak felé haladunk.

Azonban mint mondtam, a hiba a Farr-féle táblában sincs kikerülve. Mert Farr, midőn azt mondja, hogy az 1838-tól 1854-ig elhalt 1—2 éves gyermekek száma az 1841 és 1851-diki számlálások szerint 1—2 éves korban állt élők átlagszámából halt ki, szinte föltevésből indul ki, t. i. azon föltevésből, hogy a népesség hullámozása egyformán oszlik el minden évre. Kötve hiszem, hogy ez valahol úgy történt volna. Ha valaki pl. Budapesten az 1837-ki halandóságot az 1857-ki és 1870-ki népszámlálások átlagos lakosságával akarná összehasonlítani, akkor igen téves eredményekre jutna és igen természetellenes halandóságot hozna ki ¹⁾.

A Wargentín-Farr-féle módszerben tehát épúgy rejlik alaptévedés, mint a Hermann-félében, csak hogy nem oly nagy mértékben. Mindketten t. i. a halottak és a szülöttek számának egymáshoz való arányából akarják kipuhatolni a valóságos elhalálozási rendet. De láttuk, a mi különben előre tudható is volt, hogy az egy bizonyos országban elhaltaknak nem kell okvetlenül az ugyanott szülöttek számából származniok, sőt képzelhetünk magunknak oly viszonyokat is, midőn az országban elhalók egyetlenegyike sem származik ezen országnak szülötteiből.

¹⁾ Pestnek 1857-ben 130,000 lakója volt, 1870-ben 200,000, átlag 165,000; 1873-ban elhalt 11,000, a halandóság e szerint 6%-ot tenne évenként — holott tényleg jóval kisebb.

Az egyénenkénti módszer.

Ugy hiszem, hogy a föladat helyesebben oldatnék meg, ha nem a számoknak, hanem az élő és elhaló egyéneknek viszonyítására alapítanók számításainkat.

Ha azt tudom, nem hogy hányan, hanem hogy kik éltek egy városban vagy országban és ha tudom ismét, nemcsak hogy hányan, hanem hogy kik haltak el ezekből és mikor, akkor ezen lakosságnak elhalási rendje már is meg van. Ezen észleletnek keresztül vitelére pedig épenséggel nem szükséges, hogy az örök mozgásban lévő népességet lépten nyomon, a bölcsőtől a koporsóig szemmel kísérjük. Ez csakugyan lehetetlen munka volna, de fölösleges is. Tökéletesen megfelel szándékunknak, ha a célból, hogy megtudjuk, ki él körünkben, népszámlálásokat rendezünk, hogy ezekből ki halt meg, azt annak idején majd a halotti lajstromok tudatják velünk. E szerint a népesség valódi elhalási sorrendjének felösmerésére nem volna szükség egyéb intézkedésre, mint minden községben az elhalókat a népszámlálási lajstromokból kitöröltetni. Ha a községben be- és kivándorlás nem történik, akkor a halottaknak ezen kitörlése által máris meg volna adva az elhalálozási rend. Hogy azonban a mindenütt létező hullámozást is vehessük számba, elegendő lesz, ha a ki nem törültekről a legközelebbi népszámlálás alkalmával megállapítjuk, vajjon a községben vannak-e még vagy nem; ha meg nem találtattak, akkor mint kivándoroltak, egyszerűen számon kívül hagyatnak és így be volna zárva az élőknek azon sokat emlegetett kör, melyből egy ember sem halhatott ki a nélkül, hogy halálát föl nem jegyezték volna ¹⁾.

¹⁾ A bevándorolt idegen elemek halandósága e módszer mellett egyelőre számon kívül marad és ezen egyének csak a legközelebbi népszámlálás alkalmával vétetnének ismét föl a községi népességi kataszterbe. Ha pedig azon bevándorlók halandóságát, kik a népszámlálás előtt rövid idővel jöttek a községbe, a kik tehát voltaképen még nem képezik ezen községbeli népesség assimilált részét, számon kívül akarnók

Ugy hiszem, hogy csak ezen vagy ehhez hasonló módszer tarthatna voltaképen igényt a »közvetlen mód« (directe Methode) címére, mert csak ez alapúl valóságos és közvetlen észleleten. De a mennyiben ezen elnevezést már más módokra, különösen a Hermann-féle módszerre alkalmazzák, a most ajánlt eljárást az »egyénenkénti módnak« (individuale Methode) lehetne nevezni.

Két ellenvetést érvényesítettek eddigelé ezen általam ajánlt módszer ellen:

1) hogy az csak az állandó népességre ügyel, a kívándorlókra nem, tehát nem foglalkozik valósággal zárt körrel.

2) hogy annak gyakorlati kivihetősége fölötte nagy akadályokba fogna ütközni.

E fölött könnyen ítélnünk, ha az elsőre avval válaszolok, miszerint a kört csak azért kellett zárttá alakítani hogy a számítás helyességét a becsuszó idegen elemek ne zavadják. De e körből kilépni mindenkinek lehet. Igaz hogy a kívándoroltak elhalálózását az általam ajánlott módszer nem veszi figyelembe; de az eddig létező táblák közt sem teszi ezt egyetlenegy sem, nem is teheti, sőt nem is szabad tennie, mert azon ember, a ki Amerikába vándorolt, megszűnt a magyar nemzet tagja lenni, és mi ép oly kevésé vehetjük számba a körünkől távozottak halandóságát, valamint például a német nép halandóságának megállapításánál nem vehetnék számba az Amerikában élő 4 millió német életviszonyait. Helyes halandósági észleletek különben csakis az állandó népességre vonatkozhatnak, mert csak ez tükrözi vissza az egészségügyi, klimatikus és egyéb helybeli tényezők befolyását a halandóságra. Az ide-oda hullámzó népesség halandóságának megfigyelése téves eredményekre vezetne. Hogy tehát az egyéni módszer csak az állandó népességet veszi figyelembe, az csakis a módszer mellett, nem pedig ellene szólhat.

hagyni, elegendő lesz a népszámlálási lajstromokban azokat a kik csak 1 vagy 2 év óta vannak helyben, előzetesen kitörölni — mely esetre ezek számát az öszlakosság számából is kellend levonni.

Hogy pedig gyakorlatilag kivihető-e ezen módszer, arról könnyű itélni, ha meggondoljuk, hogy egy 20,000 lakóval bíró városban naponként két ember hal el; az egész fáradság tehát abban állana, hogy az anyakönyvvezető, midőn a halottat az anyakönyvbe bevezette, a halott nevét még a népességi lajstromból is kitörülné. Ezer lakossal bíró faluban pedig hetenként alig egy nevet kellene kitörülni. Több bajt okozna aztán a fenmaradtaknak összehasonlítása a legközelebbi népszámlálás eredményével. Hogy azonban az elérendő cél fontossága arányban áll az elérésre fordított kis fáradsággal és hogy e fáradság nem valami különös nagy, azt részemről annál is inkább vagyok hajlandó elhinni, mivel volt alkalmam e tekintetben tapasztalatokat is gyűjthetni. Midőn Pestmegye községeihez fordultam a célból, hogy az 1857 — 1870-diki időközről halandósági táblát készíthessek; azon kérelmet intéztem az egyes községek jegyzőihöz, vállalják magukra az 1857 — 1870-diki halottak kitörlését az 1857-diki összeírási lajstromokból és a fennmaradóknak összevetését az 1870-diki összeírással. Itt tehát sokkal többet kértem én, mint a mennyit talán követelne a hatóság, ha t. i. az ajánlt módszer keresztülvitelét valaha elrendelnék. Egy-két heti rövid időszak alatt, annyi munka elvégzését kértem, a mennyi rendszeres munkálkodás mellett 13 évre oszlott volna el. Ily kívánatra pedig az volt a válasz, hogy 160 községi jegyző közül száznál több máris megígérte közreműködését, tagadó választ pedig csak kilencz küldött. Nem szabad különben elhallgatnom, hogy e tekintetben nagy köszönettel tartozom azon szives előzenységnek, melyet a megye központján ez ügyben tapasztalhatni szerencsém volt.

A dolog gyakorlati kivihetősége iránt, annál kevésbbé van kétségem, mivel ugyanily munkát már magam is végeztem, még pedig az ország legnagyobb községére, Pestvárosára vonatkozólag. A pesti lakók halandóságát t. i. az 1857 — 1870-diki időszakra imént ismertetett egyéni mód szerint feldolgoztam és az ily alapon szerkesztett halandósági tábla máris készül. Az eredményt annak idején nyilvánosságra fogom hozni.

Végül még föl akarom említeni, hogy vannak esetek, midőn merő lehetetlenségnek látszik, a halandóságot más módon mint ezen egyénenkénti módszer segítségével megállapítani. Ily eset áll elő pld. mindazon nagy városoknál, melyekben a népesség felette gyorsan szaporodik. Itt nemcsak a Hermann — de a Wargentin-Farr-féle módszer sem volna alkalmazható, mint ezt a Pestről előbb fölhozott példa bizonyítja.

Elkerülhetlennek látszik továbbá az egyénenkénti módszer alkalmazása valahányszor azon fontos és eddigelé még sehogysem kellőleg megvilágított kérdést akarjuk tárgyalni, vajjon mily befolyást gyakorol a foglalkozás vagy jólét az élettartamra? Az e célra eddig alkalmazott módszer a lehető legkezdetlegesebb. Ha pld. Neufville gyakran érintett munkájában fölhozza, hogy 100 szabó vagy 100 lakatos közül, 16 hal el 24-dik koréve előtt, de 100 orvos közül csak egy, ez által tudtán kívül ad absurdum vezeti azon Halley-féle módszert, melyet e számításnál alkalmazott. Az általa fölhozott tény t. i. sehogy sem enged következtetést azon befolyásra, melyet a foglalkozás a halandóságra gyakorolt, hanem csak arról tesz tanúságot, hogy több 20 éves szabó és lakatos van a világon, mint 20 éves orvos. Ha ezen kérdés körül az említettnél helyesebb eredményekre akarunk jutni, alig látszik más mód lehetségesnek, mint azon egyénenkénti mód, mely, mivel valóságos és közvetlen észleten alapul és mivel egészen ment minden föltételes állítás befolyásától, alighanem alkalmasnak fog találtatni azon természeti törvények kipuhatólására, melyek az emberi halandóságra és életünk tartamára befolyanak.

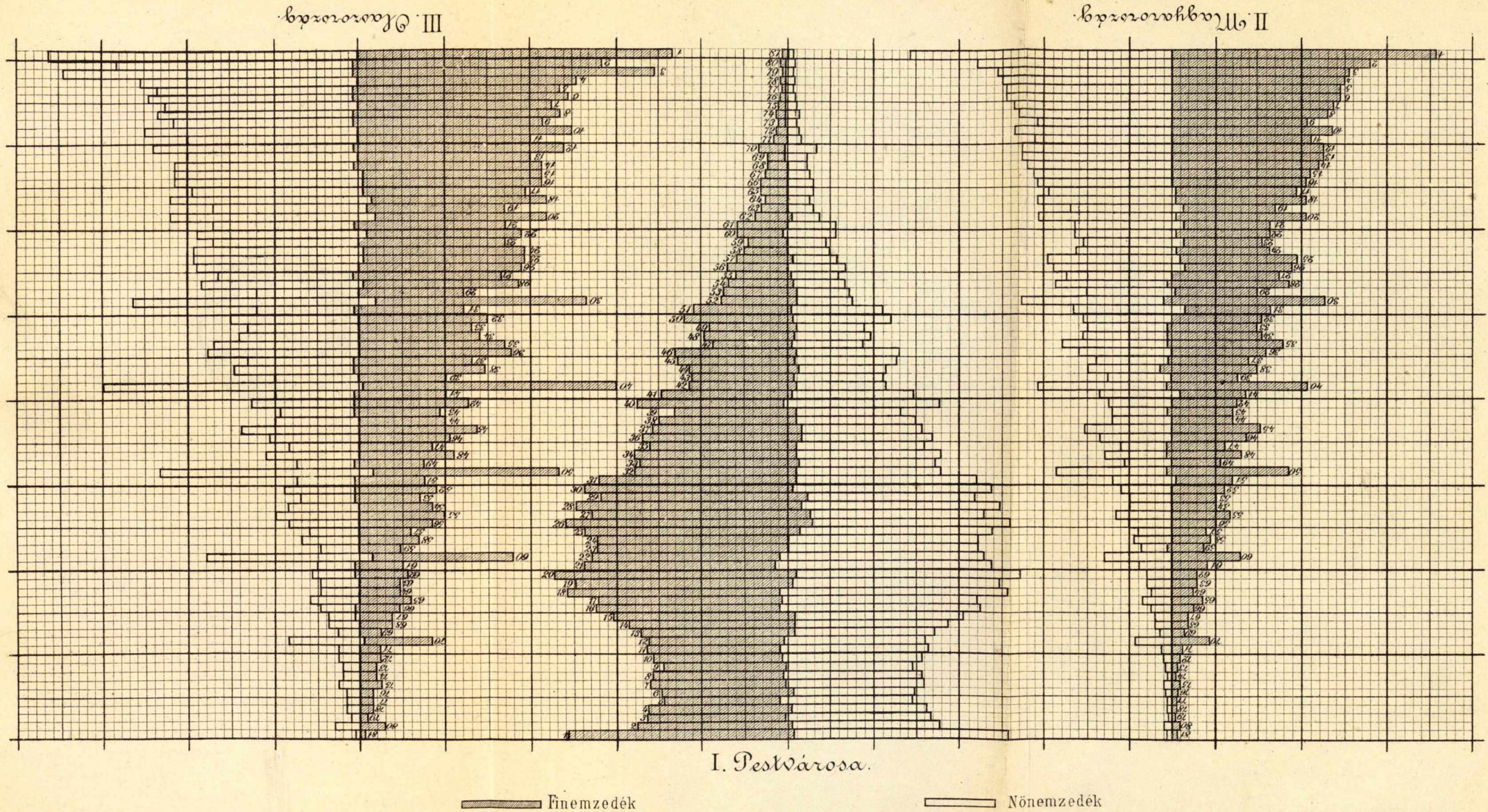
TARTALOM.

| | Lap |
|--|-----|
| A halandósági koefficiens jelentősége | 4 |
| Általános észrevételek az átlagos élettartamról | 7 |
| Az átlagos élettartam Süßmilch számítása szerint | 10 |
| A halandósági arányszám, mint az átlagos élettartam fokmérője | 13 |
| A születési arányszám | 14 |
| A születési és halandósági arány számok középértéke mint az átlagos
élettartam fokmérője. | 20 |
| Az induktív észleleti módszerek | 22 |
| A halandósági tábla | 23 |
| Halandósági táblákból meritett átlagos és valószínű élettartam | 25 |
| A Halley-féle módszer | 26 |
| A biotikai módszer | 28 |
| A Hermann-féle módszer | 29 |
| A cislajthániai (Hermann-féle) táblák vizsgálata | 40 |
| A Wargentín-Farr-féle módszer | 47 |
| Az egyénenkénti módszer | 49 |



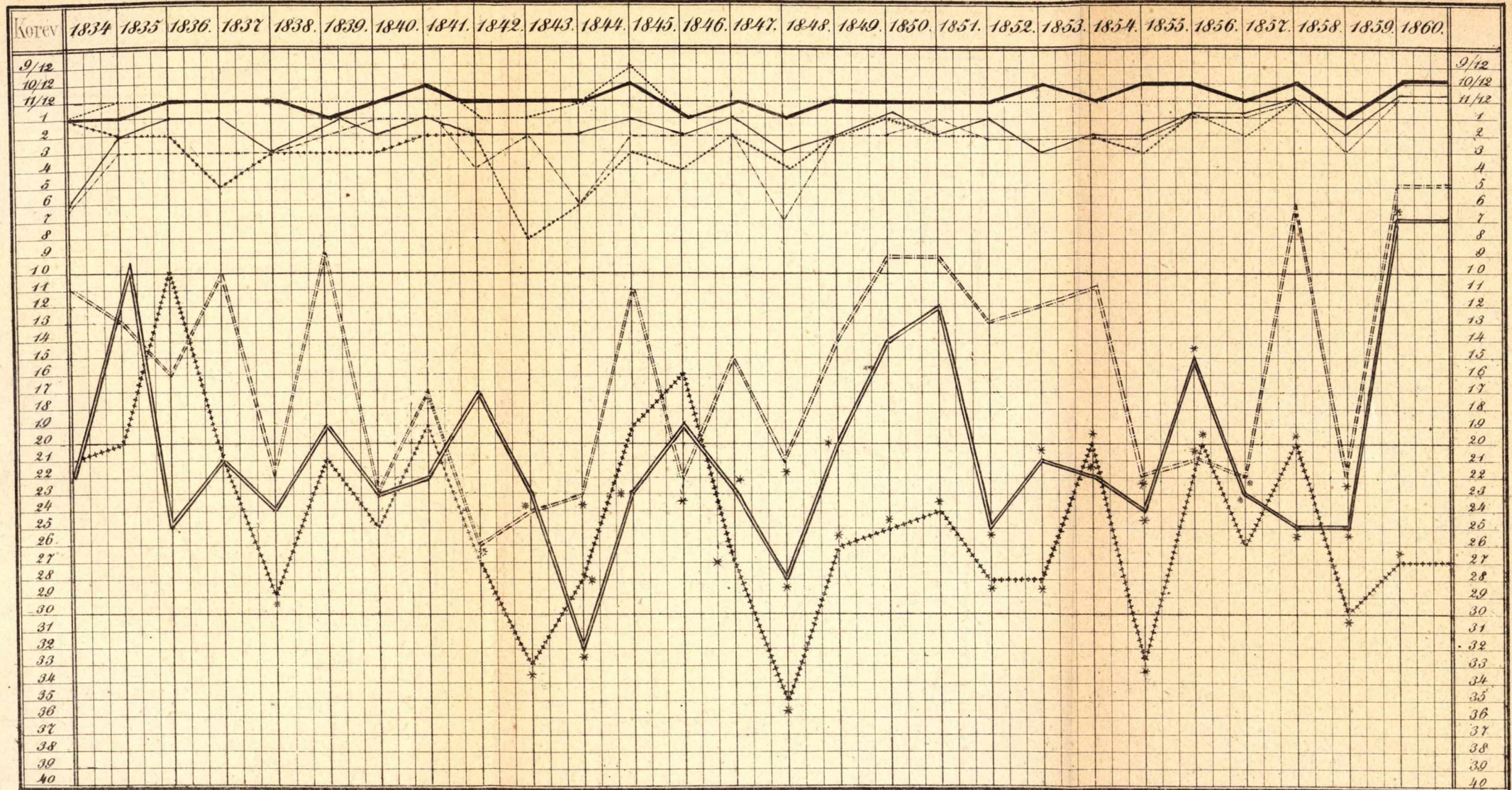
Az egyes korosztályok csoportosulásának grafikus rajza

I. Pestvárosában. II. Magyarországon. III. Olaszországban.



Az 1834^{tol} 1860^{ig} született finemzedékből mily korévig halt el a szülöttek 40 százaléka.

(Hermann bajor halandósági táblái nyomán).



JELMAGYARÁZAT:

———— } Ober-Bayern ¹⁾. ———— Nieder-Bayern. ———— } Mittel-Franken ²⁾. ———— Oberfranken.
 ———— } és Schwaben-Neuburg ¹⁾. ———— Unterfranken. ———— } Oberpfalz-Regensburg ²⁾. Pfalz.

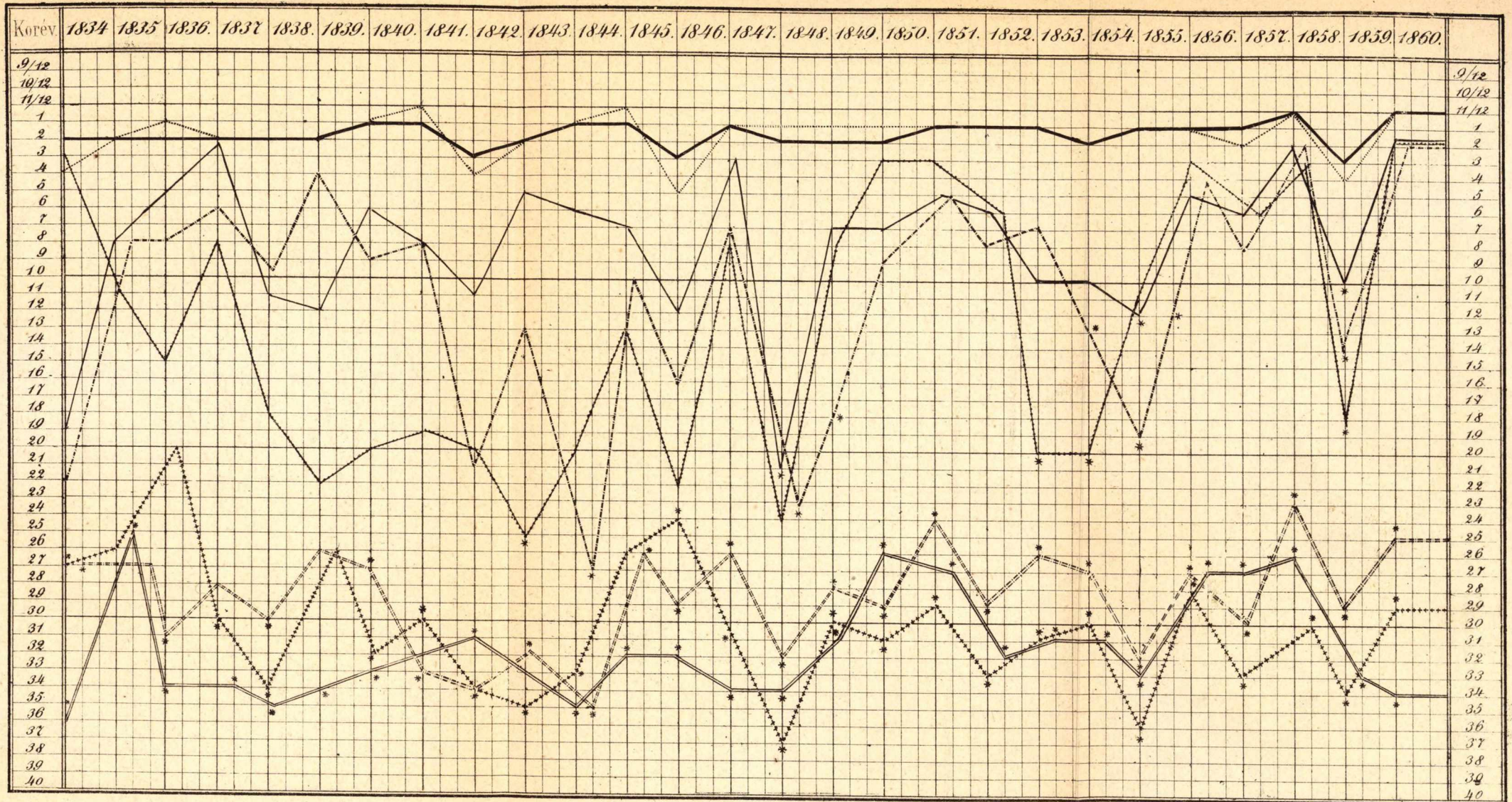
(A hozzávetőleges számítás által megállapított korévek * jellel vannak ellátva).

¹⁾ a hol Schwaben-Neuburg vitálitása Oberbayern-étől eltér, ott az előbbi-é által jelöltetik. ²⁾ a hol Oberpfalz-Regensburg vitálitása Mittelfranken-étől eltér, ott az előbbi-é által jelöltetik.

Az 1834^{tel} 1860^{ig} született nő-nemzedékből mily korévig halt el a szülötték 40 százaléka.

3^{unk} tábla.

(Hermann bajor halandósági táblái nyomán).



JELMAGYARAZAT:

———— } Ober-Bayern ¹⁾ ———— Nieder-Bayern. - - - - - Mittel-Franken. Oberpfalz-Regensburg.
 és Schwaben-Neuburg ¹⁾ ===== Unterfranken-Aschaffenburg. * * * * * Pfalz ———— Oberfranken.

(A hozzávetőleges számítás által megállapított korévek * jellel vannak ellátva).

¹⁾ a hol Schwaben-Neuburg vitáztatása Oberbayern-étől eltér ott az előbbi-e által jelöltetik.

Az 1834-től 1860-ig született mindkét neműből nemzedékekből mily koréig halt el a szülöttek 40 százaléka?
(Hermann bajor halandósági táblái nyomán?)

4^{ik} tábla.

